SIEMENS

SIMATIC

Process Control System PCS 7

Projektierungshandbuch

Vorwort, Inhaltsverzeichnis

PCS 7 Grundlagen 1

Anlagenbeschreibung 2

Projekt anlegen 3

Hardware konfigurieren 4

Netze projektieren 5

Technologische Hierarchie anlegen 6

CFC-Pläne erstellen 7

Import-Export-Assistent anwenden 8

SFC-Pläne erstellen 9

SIMATIC Verbindungen projektieren 10

Operator Stationen projektieren 11

AS-OS-Verbindungsdaten transferieren 12

Aufbaurichtlinien 13

Glossar, Index

Ausgabe 08/2001
A5E00122417-01

Sicherheitstechnische Hinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährdungsgrad folgendermaßen dargestellt:

Gefahr
bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten werden, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Warnung
bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht
bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Achtung
ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Qualifiziertes Personal

Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuchs sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie folgendes:

Warnung
Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Marken

SIMATIC®, SIMATIC HMI® und SIMATIC NET® sind Marken der Siemens AG.

Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

Copyright © Siemens AG 2001 All rights reserved
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung

Haftungsausschluß
Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard-und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so daß wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Siemens AG
Bereich Automatisierungs- und Antriebstechnik
Geschäftsgebiet Industrie-Automatisierungssysteme
Postfach 4848, D- 90327 Nürnberg

© Siemens AG 2001
Technische Änderungen bleiben vorbehalten

Excellence in Automation & Drives: Siemens

Vorwort

Projektierungshandbuch und Projekt

Dieses Projektierungshandbuch zeigt Ihnen einen Weg, wie Sie Ihre Anlage optimal mit dem Leitsystem PCS 7 projektieren können. Ihnen werden die einzelnen Schritte einer Projektierung mit Hilfe der Beispielanlage "COLOR_PH" aufgezeigt und Sie erhalten die Informationen, wie Sie bei der Leittechnikprojektierung eine Anlage technologisch und phasenübergreifend strukturieren. Sie bekommen einen Überblick über die unterschiedlichen Sichten (Komponentensicht und Technologische Sicht), über die einzelnen Phasen der Projektierung, über das Strukturieren von Anlagen, das Erstellen von Musterlösungen, das Anlegen einer OS, das Projektieren von Anwenderdaten für die OS und den Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten. Über die folgenden im Projektierungshandbuch detailliert aufgeführten Informationen gibt es keine zusätzlichen Handbücher:

- Konfigurieren eines Prozessleitsystems
- das Arbeiten mit der Technologischen Hierarchie (TH)
- das Arbeiten mit dem Import-Export-Assistenten (IEA)

Dieses Projektierungshandbuch soll Ihnen einen tiefgehenden Einblick in den Projektierungsverlauf einer Anlage geben. Auf detaillierte Erklärungen zu den Inhalten von Dialogfeldern wurde bewusst verzichtet. Verwenden Sie hierfür bitte die Online-Hilfe oder die Dokumentation der einzelnen Applikationen. Zum Projektierungs-handbuch gibt es das bereits fertig gestellte Projekt "COLOR_PH". Dieses Projekt können Sie auf einer vorhandenen SIMATIC Station ablaufen lassen. Eventuell müssen Sie vorher Ihre Hardware anpassen.

Das Projekt enthält eine funktionsfähige Ablaufsteuerung (SFC) zur Simulation einer Dosierung. Es wird davon ausgegangen, dass Sie zwischen der SIMATIC Station und dem PG/PC eine funktionsfähige Kommunikation über MPI-Schnittstelle herstellen. Diese Kommunikation kann über einen CP 5611, eine CP5412 oder einen sonstigen MPI-fähigen Kommunikationsprozessor abgewickelt werden. Eventuell erforderliche Einstellungen nehmen Sie über die PG/PC-Schnittstelle (siehe Online Hilfe) in der Systemsteuerung von Windows NT vor. Selbstverständlich ist die Kommunikation auch über ein Industrial Ethernet oder PROFIBUS Netzwerk möglich. Informationen über den Einbau und die Parametrierung der entsprechenden CPs entnehmen Sie bitte diesem Projektierungshandbuch oder der Online-Hilfe.

Auf der CD "Process Control System PCS 7 - Elektronische Handbücher" befindet sich das Projektierungshandbuch in elektronischer Form. Sie können es mit dem Acobat Reader lesen oder bei Bedarf ausdrucken.

Die angebotenen elektronischen Handbücher sind weitestgehend mit den Inhalten der Online-Hilfe identisch. Aufgrund eines technisch notwendigen Redaktionsschlusses für die Generierung von elektronischen Handbüchern können sich gegenüber der Online-Hilfe vereinzelt kleinere Abweichungen ergeben. Die Aussagen in den Online-Hilfen sind denen der Handbücher übergeordnet.

Während der PCS 7 Installation wird das Projekt **COLOR_PH** und das **Projektierungshandbuch PCS 7** auf das PG bzw. den PC kopiert. Das Handbuch rufen Sie unter "**Start > SIMATIC > S7 Handbücher > PCS 7 Projektierungshandbuch**" ab. Das Projekt öffnen Sie im SIMATIC Manager wie folgt:

1. Wählen Sie das Menü "**Datei > Öffnen**".
2. Klicken Sie auf das Register "**Beispielprojekte**".
3. Selektieren Sie das Projekt "**COLOR_PH**" und klicken Sie die Schaltfläche "**OK**".

Zum Projekt **COLOR_PH** gehört die Bibliothek **COLOR_PL**, in dem die Musterpläne abgelegt sind. Die Bibliothek öffnen Sie wie folgt:

1. Wählen Sie das Menü "**Datei > Öffnen**".
2. Klicken Sie auf das Register "**Bibliotheken**".
3. Selektieren Sie die Bibliothek "**COLOR_PL**" und klicken Sie die Schaltfläche "**OK**".

Das Handbuch "PCS 7 Projektierungshandbuch" finden Sie auf der CD "Process Control System PCS 7 Engineering Toolset V 5.2" unter "Manuals\Deutsch\" als Datei "PCS 7 Projektierungshandbuch.pdf".

Getting Started

Im PCS 7 Getting Started finden Sie das Projekt "COLOR_GS" in einer Form wieder, die es Ihnen ermöglicht, innerhalb von ca. 8 Stunden das Projekt fertigzustellen.

Das Handbuch "PCS 7 Getting Started" finden Sie auf der CD "Process Control System PCS 7 Engineering Toolset V 5.2" unter "Manuals\Deutsch\" als Datei "PCS 7 Getting Started.pdf".

Leserkreis

Dieses Projektierungshandbuch wendet sich an die Personen, die in den Bereichen Projektierung, Inbetriebnahme und Service tätig sind.

Grundkenntnisse über den allgemeinen Umgang mit dem PC/PG und über das Arbeiten mit Windows NT werden vorausgesetzt.

Gültigkeitsbereich

Dieses Projektierungshandbuch ist gültig für die Software auf der CD

"Process Control System PCS 7 Engineering Toolset V 5.2".

Liesmich-Datei

Dem Projektierungshandbuch übergeordnete aktuelle Informationen lesen Sie bitte in der Liesmich-Datei nach. Die Liesmich-Datei finden Sie auf der CD "Process Control System PCS 7 Engineering Toolset V 5.2" und, aufgeteilt für das Getting Started und Projektierungshandbuch, auf der CD "Process Control System PCS 7 - Elektronische Handbücher".

Wegweiser

Das Projektierungshandbuch bietet Ihnen einen Einblick in die wesentlichen Funktionen von PCS 7. Es orientiert sich dabei an der Reihenfolge, die Sie auch anwenden, wenn Sie ein Projekt unter leittechnischen Gesichtspunkten optimal projektieren wollen.

Sie können dieses Projektierungshandbuch als Nachschlagewerk nutzen, und die gerade von Ihnen benötigten Informationen gezielt nachlesen, oder auch das Beispielprojekt "COLOR_PH" Schritt für Schritt mit der zugehörigen Hardware anlegen. Sie fügen dann in dieses Projekt eine ”Technologische Hierarchie” mit ”Hierarchieordnern” und CFC/SFC-Plänen ein. Mit dem Import-Export-Assistenten erstellen Sie eine Musterlösung, die Sie in das Projekt importieren. Sie erhalten Informationen, wie Sie den Datenaustausch zwischen Automatisierungssystemen vornehmen. Sie projektieren auf der Operator Station ein Prozessbild, in das Sie dynamische Objekte legen und transferieren die OS-Projektierungsdaten vom Engineeringsystem (ES) zur OS.

Jedes Kapitel enthält eine themenspezifische Einleitung, eine Beschreibung der wichtigsten Aspekte des Themas und den Projektbezug zur Anlage "COLOR_PH".

Voraussetzungen

Zur Durchführung des Beispiels benötigen Sie ein PG/PC (Pentium II; ≥ 266 MHz Taktfrequenz; ≥ 128 MByte Hauptspeicher; freier Festplattenspeicher > 2 GByte), ein Automatisierungsgerät mit CPU 414-2 / 416-2 oder CPU 417-4, einen Kommunikationsprozessor CP 443-1 (für die SIMATIC-Station), einen Kommunikationsprozessor CP 1413, CP 1613 oder BCE (für die Engineering Station) und ein ET200M mit je einer Analogeingabe-, Analogausgabe-, Digitaleingabe-, und Digitalausgabebaugruppe und eine PCS 7-Installations-CD mit den zugehörigen Autorisierungen.

Sollten Sie Fragen bezüglich der Installation des PCS 7 Toolsets haben, so lesen Sie bitte die Liesmich-Datei auf der Installations-CD oder wenden Sie sich an den Customer Support (siehe unten).

Voreinstellungen zum Starten des COLOR_PH-Projektes

Wenn Sie die "COLOR"-Projekte auf Ihrem Rechner starten wollen, so müssen Sie einige Voreinstellungen durchführen.

- Möchten Sie eine Kopplung zwischen ES und AS vornehmen, so müssen Sie in der PG/PC-Schnittstelle (SIMATIC Manager: Extras > PG/PC-Schnittstelle) den von Ihnen gewünschten Treiber aktiv schalten. Möchten Sie die Kopplung über MPI oder PROFIBUS aufbauen, so passen Sie die Kommunikationsparameter in der PG/PC-Schnittstelle an die Kommunikationsparameter der MPI-Schnittstelle der CPU oder, für den PROFIBUS, an die CP 443-5 an und stellen den Treiber auf MPI bzw. PROFIBUS um. Die Kommunikationsparameter ermitteln Sie in der Hardwarekonfiguration in den Objekteigenschaften der CP 443-5 (Netzeinstellungen). Möchten Sie eine Kopplung über den Industrial Ethernet durchführen, so setzen Sie auf dem PC eine CP 1413, CP 1613 bzw. BCE ein und auf der CPU eine CP 443-1. Die Einstellungen der Kommunikationsparameter nehmen Sie wiederum in der PG/PC-Schnittstelle und in der Hardwarekonfiguration vor.
- Führen Sie den Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten durch. Stellen Sie - wenn nicht bereits voreingestellt- in den Transferoptionen (Schritt 5) ein:
  - Transfer der Variablen
  - Transfer der Meldungen
  - Transfer der SFC-Pläne
  - "Alles Transferieren" mit "Urlöschen"
- Nach dem Start des WinCC-Explorers müssen Sie den aktuellen Rechnernamen in "**Rechner > Eigenschaften**" im WinCC-Explorer eintragen. Den aktuellen Rechnernamen finden Sie in "**Start > Einstellungen > Systemsteuerung > Netzwerk**" (Achtung: Im Rechnernamen ist kein Blank zugelassen).

Konventionen

Alle notwendigen Dokumente finden Sie auf der CD "Elektronische Handbücher Process Control System PCS 7".

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zur Nutzung der im Handbuch beschriebenen Produkte, die Sie hier nicht beantwortet finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens–Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

http://www.ad.siemens.de/partner

Trainingscenter

Um Ihnen den Einstieg in das Prozessleitsystem PCS 7 zu erleichtern, bieten wir entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich bitte an Ihr regionales Trainingscenter oder an das zentrale Trainingscenter in D 90327 Nürnberg.

Telefon: +49 (911) 895–3200..

http://www.sitrain.com

SIMATIC Dokumentation im Internet

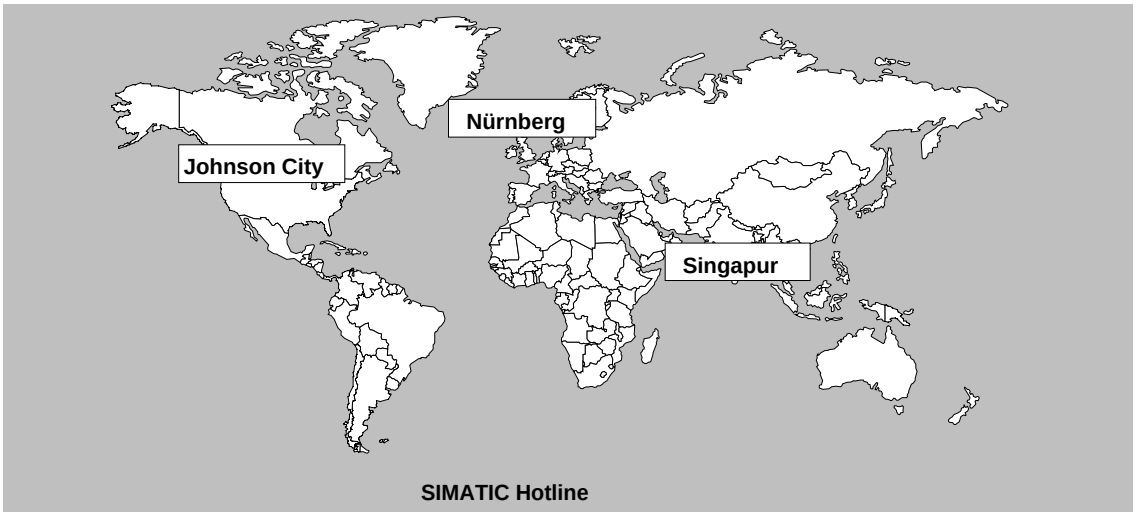
- Dokumentation finden Sie kostenlos im Internet unter:

  http://www.ad.siemens.de/support

  Verwenden Sie den dort angebotenen Knowledge Manager, um die benötigte Dokumentation schnell aufzufinden. Für Fragen oder Anregungen zur Dokumentation steht Ihnen im Internet-Forum eine Konferenz „Dokumentation“ zur Verfügung.

Automation and Drives, Service & Support

Weltweit erreichbar zu jeder Tageszeit:



Weltweit (Nürnberg) **Technical Support** (FreeContact) Ortszeit: Mo.-Fr. 7:00 bis 17:00 Telefon: +49 (180) 5050 222 Fax: +49 (180) 5050 223 E-Mail: techsupport@ad.siemens.de GMT: +1:00	**Weltweit** (Nürnberg) **Technical Support** (kostenpflichtig, nur mit SIMATIC Card) Ortszeit: Mo.-Fr. 0:00 bis 24:00 Telefon: +49 (911) 895-7777 Fax: +49 (911) 895-7001 GMT: +01:00	
Europa / Afrika (Nürnberg) **Autorization** Ortszeit: Mo.-Fr. 7:00 bis 17:00 Telefon: +49 (911) 895-7200 Fax: +49 (911) 895-7201 E-Mail: authorization@nbgm.siemens.de GMT: +1:00	**Amerika** (Johnson City) **Technical Support und Autorization** Ortszeit: Mo.-Fr. 8:00 bis 19:00 Telefon: +1 423 461-2522 Fax: +1 423 461-2289 E-Mail: simatic.hotline@sea.siemens.com GMT: -5:00	**Asien / Autralien** (Singapur) **Technical Support und Autorization** Ortszeit: Mo.-Fr. 8:30 bis 17:30 Telefon: +65 740-7000 Fax: +65 740-7001 E-Mail: simatic.hotline@sae.siemens.com.sg GMT: +8:00
Die Sprachen an den SIMATIC Hotlines sind generell Deutsch und Englisch, bei der Autorisierungshotline wird zusätzlich Französisch, Italienisch und Spanisch gesprochen.		

-

Service & Support im Internet

Zusätzlich zu unserem Dokumentations-Angebot bieten wir Ihnen im Internet unser komplettes Wissen online an.

http://www.ad.siemens.de/support

Dort finden Sie:

- Aktuelle Produkt–Informationen (Aktuells), FAQs (Frequently Asked Questions), Downloads, Tipps und Tricks.
- Der Newsletter versorgt Sie ständig mit den aktuellsten Informationen zu Ihren Produkten.
- Der Knowledge Manager findet die richtigen Dokumente für Sie.
- Im Forum tauschen Anwender und Spezialisten weltweit Ihre Erfahrungen aus.
- Finden Sie Ihren Ansprechpartner für Automation & Drives vor Ort über unsere Ansprechpartner–Datenbank.
- Informationen über Vor-Ort Service, Reparaturen, Ersatzteile und vieles mehr steht für Sie unter dem Bergriff „Service“ bereit.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Inhaltsverzeichnis

1 PCS 7 Grundlagen

1.1 Durchführung der Projektierung 1-1
1.1.1 Phasen der Projektierung....1-1
1.1.2 Arbeitsabläufe zur Durchführung eines Projektes....1-3
1.1.3 Das Engineeringsystem 1-5
1.2 Arbeitsteiliges Projektieren....1-6
1.2.1 Mehrere Benutzer an einem Projekt 1-6
1.2.2 Branch & Merge 1-7
1.2.3 Multi User Betrieb....1-10
1.3 Architektur des Systems 1-15
1.3.1 Einplatzsystem 1-15
1.3.2 Mehrplatzsystem 1-16
1.3.3 Prinzip einer Systemkonfiguration mit mehreren AS-/OS-Stationen 1-17
1.4 Einsatz des Bussystems 1-19
1.4.1 PROFIBUS-Netz 1-19
1.4.2 Industrial Ethernet/Fast Ethernet 1-21
1.4.3 Welches Netz ist einzusetzen 1-22
1.4.4 Busanschluss der ES und OS....1-24
1.5 Aufbau der Peripherie 1-26
1.5.1 Anbindung der Prozesssignale an die AS....1-27
1.5.2 Einsetzbare E/A-Baugruppen in der ET 200M....1-33
1.5.3 SIMATIC Process Device Manager (SIMATIC PDM) 1-34
1.6 Anbindung an die Peripherie (Treiberbausteine) 1-40
1.7 Hochverfügbarkeit der Komponenten 1-46
1.7.1 Redundantes Serverpaar....1-46
1.7.2 Redundanz des Bussystems....1-48
1.7.3 Redundanz der AS....1-49
1.7.4 Y-Link und Y-Koppler 1-52
1.7.5 Fehlersichere Systeme 1-53
1.8 Erzeugen von Meldungen 1-54
1.8.1 Projektierung und Auslösung der Meldung 1-57
1.8.2 Quittierungskonzept 1-58
1.8.3 Akustische Signalisierung 1-58
1.8.4 Meldelisten innerhalb PCS 7....1-58
1.9 Überwachung und Diagnose der Leittechnik 1-60
1.9.1 Leittechnikü berwachung 1-60
1.9.2 Leittechnikdiagnose 1-61
1.9.3 Quality Code....1-63
1.9.4 Letzten Wert halten bei Hardwarestörungen 1-64
1.9.5 Teleservice....1-66
1.9.6 Überwachung der angeschlossenen AS und OS....1-67
1.10 Synchronisation der Uhrzeit....1-68
1.10.1 Möglichkeiten der Uhrzeitsynchronisation 1-69

1.10.2 DCF 77-Empfänger/GPS-Empfänger 1-69
1.11 CPU-Uhren....1-70
1.12 Erfassen und Archivieren von Messwerten....1-71
1.12.1 Messwertarchivierung (Standardverfahren)....1-72
1.12.2 Archivierung und Auslagerung....1-72
1.13 Einsatz des Multi-Client bei der Operator Station....1-75
1.14 Dokumentation des Projektes....1-77
1.14.1 DOCPRO im Detail....1-77
1.14.2 Anlegen von Schaltbüchern mit dem DOCPRO-Assistenten....1-79
1.14.3 Dokumentation in eine PDF-Datei umwandeln....1-82
1.15 BATCH flexible....1-83
1.16 Anbindung an die Betriebsleitebene....1-85

2 Anlagenbeschreibung

2.1 Technologische Funktion....2-1
2.2 RI-Fließbilder....2-3
2.2.1 Rohstofflager Flüssigstoffe....2-3
2.2.2 Rohstofflager Feststoffe....2-4
2.2.3 Reaktoren....2-5
2.2.4 Ruhetank und Abfülltank....2-7
2.3 Teilanlage....2-9
2.3.1 RI-Fließbild mit technologischer Beschreibung....2-9
2.3.2 Messstellenliste....2-10

3 Projekt anlegen

3.1 ES-Software im SIMATIC PCS 7....3-1
3.2 Vorgehensweise beim Engineering....3-3
3.2.1 Anlagen-Engineering....3-4
3.2.2 Leitsystem-Engineering mit Import-Export-Assistent (IEA)....3-4
3.3 Zusammenspiel der Komponenten....3-5
3.4 Ermittlung der Anlagenkomponenten....3-7
3.5 Projekterfordernisse....3-8
3.5.1 Projektspezifische Bausteinbibliothek einrichten....3-8
3.5.2 Bausteine an die Projekterfordernisse anpassen....3-10
3.5.3 Pflege des Projektes....3-12
3.6 Projekt "COLOR_PH" anlegen....3-13
3.6.1 Bedienerrelevante Texte übersetzen und bearbeiten....3-16

4 Hardware konfigurieren

4.1 Konfiguration einer Station....4-2
4.1.1 Ablauf der Konfiguration....4-3
4.1.2 Besonderheiten bei den Organisationsbausteinen....4-6
4.1.3 Anlaufart der CPU innerhalb eines PCS 7 Projektes....4-7
4.2 Kommunikationsprozessoren einfügen....4-8
4.3 Dezentrale Peripherie ET 200M konfigurieren....4-11
4.3.1 Lokaldaten....4-15
4.3.2 Größe des Prozessabbildes....4-15
4.3.3 Prozessabbild der Ein- und Ausgänge....4-16
4.4 Teilprozessabbilder....4-17
4.5 Laden der Hardwarekonfiguration in eine CPU....4-21
4.6 Hardwarekonfiguration der 10 ms Zeitstempelung....4-23
4.7 Hardwarekonfiguration für PA-Geräte....4-29
4.8 Importieren und Exportieren einer Konfiguration....4-30

5 Netze projektieren

5.1 Netzprojektierung mit NetPro 5-2
5.1.1 Netzprojektierung starten 5-3
5.1.2 Grafische Netzansicht 5-3
5.1.3 Zugriffsweg 5-4
5.2 Named Connection 5-6
5.3 Erzeugung einer OS für das Projekt "COLOR_PH" 5-10
5.4 Anlegen und Laden einer redundanten OS 5-13

6 Technologische Hierarchie anlegen

6.1 Komponentensicht und Technologische Sicht 6-1
6.2 Erweitern der Technologischen Hierarchie 6-5
6.2.1 Zuordnung der Objekte in der TH 6-6
6.3 Einstellungen und Eigenschaften der TH 6-8
6.3.1 Technologische Hierarchie einstellen 6-8
6.3.2 Prüfung auf Konsistenz 6-12
6.3.3 Eigenschaften für Hierarchieordner 6-12
6.4 Pläne der Hierarchieordner bearbeiten 6-15
6.4.1 Parameter-/Verschaltungsbeschreibung eingeben 6-16
6.4.2 Meldetexte eingeben 6-17
6.4.3 CFC-Plannamen bearbeiten 6-18
6.5 Bausteinsymbole für OS-Bilder erzeugen 6-19
6.6 Technologische Hierarchie der Anlage "COLOR_PH" 6-21

7 CFC-Pläne erstellen

7.1 Der CFC-Editor 7-1
7.1.1 Ablaufeigenschaften der Bausteine 7-3
7.2 Plan mit Plananschlüssen erstellen 7-5
7.2.1 Plananschlüsse erstellen ohne Zuordnung 7-5
7.2.2 Mit der Verschaltung die Plananschlüsse erstellen 7-6
7.2.3 Systemattribute zu Plananschlüssen 7-7
7.3 CFC-Pläne als Bausteintyp übersetzen 7-8
7.4 Der Hierarchische Plan 7-10
7.5 Anlegen der CFC-Musterpläne für das Projekt "COLOR_PH" 7-12
7.6 Musterpläne des Projekts "COLOR_PH" in einer Bibliothek ablegen 7-23
7.6.1 Übersetzen der Pläne 7-25
7.6.2 Laden der Pläne 7-25

8 Import-Export-Assistent anwenden

8.1 Allgemeines zum Import-Export-Assistenten (IEA) 8-2
8.1.1 Was ist eine Musterlösung? 8-3
8.1.2 Vorbereitungen beim Erstellen der Musterlösung 8-8
8.1.3 Konstellationen beim Import / Export 8-9
8.1.4 Einschränkungen im Zusammenhang mit dem IEA 8-10
8.1.5 Hantieren von Musterlösungen im SIMATIC Manager 8-10
8.1.6 Ableger nachträglich einer Musterlösung zuordnen 8-12
8.1.7 Start des IEA 8-13
8.2 Musterlösung erstellen 8-14
8.3 Importieren 8-16
8.3.1 Musterlösung aus Bibliothek importieren 8-18
8.3.2 Was passiert beim Importvorgang 8-20
8.4 Exportieren 8-22
8.5 Aufbau der IEA-Datei 8-24
8.5.1 Dateistruktur 8-24
8.5.2 Zulässige Spalten in den Spaltengruppen 8-26

8.5.3 Schlüsselwörter 8-27
8.5.4 Beispiel für Aufbau mit Schlüsselwörtern 8-28
8.5.5 Daten der IEA-Datei im ES 8-28
8.6 IEA-Editor: IEA-Dateien bearbeiten 8-29
8.7 Anlegen von Plänen für das Projekt "COLOR_PH" 8-31
8.8 Musterlösung mit flexiblen Verriegelungen 8-37

9 SFC-Pläne erstellen

9.1 Der SFC-Editor 9-1
9.1.1 Der SFC-Kontrollbaustein 9-6
9.1.2 Hinweise zum Aufbau von Ablaufsteuerungen 9-7
9.2 Ablaufsteuerung für das Projekt "COLOR_PH" erstellen 9-8
9.2.1 Simulation der Ablaufsteuerung 9-13

10 SIMATIC Verbindungen projektieren

10.1 Verbindungstypen und Verbindungspartner 10-1
10.1.1 Wahl des Verbindungstyps 10-2
10.1.2 Bausteine für unterschiedliche Verbindungstypen 10-4
10.2 Eingeben einer Verbindung für das Projekt "COLOR_PH" 10-6
10.2.1 Kommunikation mit den USEND- und URCV-Bausteinen 10-6
10.2.2 Kommunikation mit dem FR_AGSEN und FR_AGRCV-Baustein 10-12
10.2.3 Globalen Datenbaustein erstellen 10-16

11 Operator Stationen projektieren

11.1 Reihenfolge der Projektierung 11-1
11.2 Base Data 11-2
11.2.1 Split Screen Wizard 11-2
11.2.2 Alarm Logging Wizard 11-3
11.2.3 Generierung der Basisdaten für das Projekt COLOR_PH 11-3
11.3 Variablen Browser 11-7
11.4 Prozessbilder anlegen 11-9
11.4.1 Projektierung der Prozessbilder für das Projekt COLOR_PH 11-11
11.5 PCS 7-Wizards 11-15
11.5.1 Bildbaustein mit Messstelle verbinden 11-15
11.5.2 Bildanwahl über Messstelle 11-16
11.5.3 Sammelanzeige mit PCS 7 Messstelle verbinden 11-18
11.5.4 Sammelanzeige mit Bild verbinden 11-19
11.5.5 Bildanwahl über Sammelanzeige 11-19
11.5.6 Einblenden der Bildbausteine für das Projekt COLOR_PH 11-20
11.6 Picture Tree Manager 11-22
11.6.1 Bildhierarchie aus der Technologischen Hierarchie ableiten 11-22
11.6.2 Projektierung der Bildhierarchie für das Projekt COLOR_PH 11-23
11.7 User Administrator einrichten 11-24
11.7.1 ChipCard Reader 11-24
11.7.2 Benutzer für das Projekt COLOR_PH anlegen 11-25
11.8 Sammelanzeigen 11-26
11.9 Tag-Logging (Kurvenanzeige) 11-28
11.9.1 Kurvenanzeige Online projektieren 11-29
11.9.2 Kurvenanzeige für das Projekt COLOR_PH (Offline) 11-30
11.10 Alarm Logging 11-33
11.10.1 Bedeutung der Sammelleittechnikmeldungen 11-35
11.10.2 Bedeutung der Systemmeldungen 11-36
11.10.3 Projektierungen für das Projekt COLOR_PH 11-36
11.11 Protokolle 11-37
11.12 Time Synchronization 11-38

11.13 Lifebeat Monitoring....11-39
11.13.1 Überwachung des AS im Projekt COLOR_PH....11-40
11.14 Storage....11-41
11.15 Global Script....11-42
11.16 Option Redundancy....11-44
11.17 Projektierung eines Multi-Client....11-46
11.18 SFC-Visualisierung....11-50
11.19 Übertragen des Projektes vom ES zum OS....11-51
11.20 Runtime....11-53
11.21 Anwenderobjekte....11-54
11.22 Faceplate Designer....11-58
11.22.1 Komponenten des Faceplate Designer....11-60
11.22.2 Projektierung von Bildbausteinen....11-63
11.22.3 Liste der Vorlagendateien für den Faceplate Designer....11-67
11.23 Graphic Object Update Wizard....11-68
11.23.1 Erstellen von Objektvorlagen....11-69
11.23.2 Anwenderobjektvorlagen exportieren....11-70
11.23.3 OS-Bilder importieren....11-70
11.23.4 OS-Bilder aktualisieren....11-71
11.23.5 Anwenderobjekt-Verschaltung ändern....11-71
11.24 Verwendung des AR_SEND in PCS 7....11-73
11.24.1 Datenstruktur....11-73
11.24.2 Anwendung....11-77
11.24.3 Projektierung in der OS....11-80
11.24.4 AR-ID und AR_SEND-Subnummer....11-81
11.24.5 AS-Bausteine....11-82
11.24.6 Vergleich der Varianten 1 und 2....11-87

12 AS-OS-Verbindungsdaten transferieren

12.1 Transferieren der Projektierungsdaten zur OS....12-1
12.1.1 Variablenhaushalt in der Operator Station....12-7
12.2 Transfer des Projektes "COLOR_PH"....12-9

13 Aufbaurichtlinien

13.1 Aufbaurichtlinien....13-1
13.1.1 Blitzschutz....13-3
13.1.2 Elektrischer Aufbau....13-5
13.1.3 Grundzüge für den EMV-gerechten Aufbau von PCS 7....13-10

Glossar

Index

1 PCS 7 Grundlagen

Einleitung

Dieses Kapitel vermittelt Ihnen einen Überblick über die Funktionen von PCS 7 und zeigt deren Zusammenhänge. Sie erhalten Informationen über das Vorgehen des Engineerings mit PCS 7, an welchen Stellen PCS 7 Eingaben von Ihnen erwartet und wie PCS 7 Sie, als Anwender des Systems, unterstützt.

1.1 Durchführung der Projektierung

Das Vorgehen beim Erstellen eines Projektes läuft häufig in gleichen Arbeitsabläufen ab. Diese Arbeitsabläufe werden hier in Stichpunkten erläutert.

1.1.1 Phasen der Projektierung

Das RI-Fließbild, die Verfahrensbeschreibung, die Messstellenliste und die Hardwareplanung sind vor dem Projektieren der Anlage zu erstellen. Sie werden in diesem Handbuch nicht näher erläutert.

RI-Fließbild

Für die zu erstellende Anlage wird ein RI-Fließbild (Rohrleitungs- und Instrumentierungsfließbild o. ä.) erstellt, das festlegt, welche Komponenten die Anlage hat und wie sie angeordnet und verbunden sind. Im RI-Fließbild werden bereits die Anzahl und die grundsätzliche Funktion der Messstellen festgelegt.

Verfahrensbeschreibung

In der Verfahrensbeschreibung erfolgt die technologische Beschreibung des Prozesses.

Messstellenliste

Aus dem RI-Fließbild und der Verfahrensbeschreibung wird die Messstellenliste erstellt, in der alle für die zu projektierende Anlage relevanten Messstellen, mit den dazugehörenden Messstellenbeschreibungen, enthalten sind. Eine Messstelle zeigt genau einen Aktor oder Sensor einer Anlage (z. B. Ventil, Pumpe usw.).

Hardwareplanung

Die Messstellenliste ist die Grundlage für die Hardwareplanung. Aufgrund der Messstellenliste wird die Anzahl der benötigten SIMATIC Station (AS) und der benötigten Operator Stationen (OS) ermittelt. Die Verfügbarkeitsanforderungen an eine Anlage entscheiden über den Einsatz von redundanten SIMATIC-Stationen und/oder redundanten Operator Stationen.

Anwenderbausteine

PCS 7 liefert Bausteinbibliotheken mit Bausteinen für die gebräuchlichsten Automatisierungsaufgaben mit. Dem Anwender steht es jedoch frei, sich Bausteine, die speziell auf seine Anforderungen zugeschnitten sind, selbst zu erstellen. Anwenderbausteine werden in der SCL-Sprache (Structured Control Language) erstellt. Das Aufrufen von AWL-Programmen aus SCL-Programmen heraus ist selbstverständlich möglich.

Hinweis

Für PCS 7-Anwenderbausteine ist eine Programmieranleitung erhältlich, die Schritt für Schritt die wichtigen Punkte bei der Bausteinprojektierung erläutert und Beispiele aufzeigt. Die Anleitung ist unter dem Titel "Programmieranleitung - Bausteine erstellen für PCS 7" und der Bestellnummer 6ES7 653 0XL01-8YE0 erhältlich.

Bibliotheken

Aus den Anwenderbausteinen und aus den Bausteinen der mitgelieferten Bibliotheken, stellt sich der Projekteur eine eigene Bibliothek zusammen, in der die Bausteine bereits mit den im Projekt benötigten individuellen Attributen ausgestattet werden. Aus dieser Bibliothek entnimmt er während der Projekterstellung die Bausteine und passt zudem bei Bedarf die Bibliothek ständig neuen Anforderungen an, oder erstellt weitere Bibliotheken für spezielle Anforderungen.

Musterlösungen

Für rationelles Engineering werden für gleiche bzw. ähnliche Messstellen Musterpläne angelegt. Musterpläne in Verbindung mit einer zugehörigen Importdatei (Musterlösung) ermöglichen das komfortable duplizieren und bearbeiten von Messstellen oder ganzen Anlagenteilen. Die Kopien (Ableger) werden dann in wenigen "Handgriffen" an die jeweilige Messstelle angepasst.

AS-AS-Kommunikation

Die Verbindungsprojektierung führen Sie im NetPro (siehe Kapitel 5) aus. Sie entscheiden in der Verbindungsprojektierung, welche AS mit welcher AS Daten austauschen soll (z. B. das AS mit der Adresse 5 sendet Daten zum AS mit der Adresse 7).

Die Werte, die Sie über die in NetPro angelegten Verbindungen schicken wollen, verschalten Sie auf die in CFC-Plänen eingebauten Bausteine (z. B. FR_BSEND zum Senden von Werten und FR_BRCV zum Empfangen von Werten). Die Sende- und Empfangsbausteine werden von PCS 7 mitgeliefert.

1.1.2 Arbeitsabläufe zur Durchführung eines Projektes

Übersicht

Dieses Kapitel zeigt die grundlegenden Arbeitsabläufe in der für eine rationelle Projektierung sinnvollen Reihenfolge.

Planungsphase
Projekt anhand der Messstellenliste und der Verfahrensbeschreibung strukturieren (Grobstruktur, Anzahl AS und OS, Teilanlagen)
⇓
Anzahl und Typ der E/A-Baugruppen auswählen
⇓
Kanäle mit Signalen belegen und symbolische Namen vergeben
⇓
Feldverdrahtung zwischen Sensorik/Aktorik und SIMATIC-Stationen (AS) planen
⇓
Netztyp und Netzaufbau für die Kommunikation der SIMATIC-Stationen untereinander und von den SIMATIC Stationen zum Leitsystem festlegen

Projektdurchführung (Bestandteil dieses Projektierungshandbuchs)
Projekt anlegen
⇓
Hardware konfigurieren
⇓
Netze projektieren
⇓
Technologische Hierarchie anlegen
⇓
Anwenderfunktionsbausteine und zugehörige Bildbausteine programmieren, testen und dokumentieren *
⇓
CFC-Pläne erstellen (Musterpläne)
⇓
Import-Export-Assistent (IEA) anwenden: Musterlösungen als Vorlagen für Messstellen erstellen Musterlösungen testen und dokumentieren Bausteine und Musterlösungen zu Bibliotheken zusammenstellen
⇓
CFC-Pläne mit dem IEA aus den erstellten Musterlösungen erzeugen, übersetzen und in das AS laden **
⇓

Projektdurchführung (Bestandteil dieses Projektierungshandbuchs)
SFC-Pläne (Ablaufsteuerungen) erstellen, übersetzen und in das AS laden **
⇓
SIMATIC Querverbindungen projektieren
⇓
OS-Stationen projektieren: Bedienbilder, Meldebilder, Kurven, Archive projektieren
⇓
AS-OS-Verbindungsdaten transferieren
⇓
OS-relevante Daten vom ES auf die OS kopieren und OS-Runtime starten
⇓
Loop Check
Jede Funktion von Sensor über Verarbeitung und B&B bis Aktor testen

* Anwenderfunktionsbausteine programmieren ist nicht Inhalt dieses Projektierungshandbuchs. Informationen zur Erstellung von Anwenderbausteinen finden Sie in der Anleitung "Programmieranleitung-Bausteine erstellen für PCS 7".

** Sie müssen nicht explizit die CFC- und SFC-Pläne getrennt behandeln. Sie können das Übersetzen und Laden der CFC- und SFC-Pläne in einem Schritt durchführen. Es werden immer alle Pläne (CFC und SFC) eines S7-Programms übersetzt und geladen.

1.1.3 Das Engineeringsystem

SIMATIC PCS 7 stellt für die Projektierung leittechnischer Anlagen ein durchgängiges Engineeringsystem unter dem Betriebssystem Windows NT zur Verfügung und unterstützt die system- und anlagenweite Bearbeitung von Projekten. Es ist für den gesamten Bereich von kleinen bis hin zu großen Mengengerüsten einsetzbar.

Von der erstmaligen Projektierung einer Anlage bis in die Betriebsbetreuung wird phasenübergreifend mit dem gleichen Werkzeugen auf der Projekt-Datenbasis gearbeitet. Damit werden die Projektdaten während des gesamten Lebenszyklus der Anlage mit identischen Werkzeugen erstellt und gewartet.

Durch offene Import-/Exportmechanismen lässt sich das Engineeringsystem in eine bestehende Infrastruktur der Gesamtanlagenkonfiguration integrieren.

Die einzelnen Komponenten des Engineeringsystems sind aufeinander abgestimmt. Den Kern bildet das Engineering Toolset, bestehend aus STEP 7 und den Optionspaketen SCL, CFC, SFC und DOCPRO. In dem vorliegenden Projektierungshandbuch werden die einzelnen Komponenten von PCS 7 vorgestellt und ihre Anwendung dargestellt.

Hinweis

In der Praxis verwenden Sie, wie im Kapitel 1.2 ausführlich erläutert, für kleine bis mittlere Anlagen den Multiuserbetrieb und für große Anlagen mit vielen Bearbeitern eine Mischung aus Branch & Merge und dem Multiuserbetrieb.

Lizenzierung

Das Engineeringsystem wird mit 3 unterschiedlichen Mengengerüst-Lizenzen angeboten:

- bis 250 bedien- und beobachtbare Bausteine in einem Projekt
- bis 3000 bedien- und beobachtbare Bausteine in einem Projekt
- bis >3000 bedien- und beobachtbare Bausteine in einem Projekt

Von der Mengengerüstbegrenzung sind die Applikationen CFC und SFC betroffen. Überschreiten Sie das Mengengerüst der aktuell vorhandenen Lizenz so erhalten Sie darüber eine Meldung. Die weitere Projektierung ist jedoch möglich.

Das aktuelle Mengengerüst wird über alle CPUs innerhalb des Projekts ermittelt. Es zählen alle Bausteine mit dem Kopfattribut "S7_m_c" (Bedeutung: Baustein kann von einer OS aus bedien- und beobachtet werden). Geprüft werden alle CFC-Bausteininstanzen und SFC-Pläne.

1.2 Arbeitsteiliges Projektieren

1.2.1 Mehrere Benutzer an einem Projekt

Ein Projekt kann grundsätzlich von mehreren Benutzern bearbeitet werden. Dabei gilt, dass pro S7-Programm zu einem Zeitpunkt nur ein Benutzer zugelassen ist.

Branch & Merge (siehe Kapitel 1.2.2)

Wir empfehlen pro Benutzer ein (oder mehrere) S7-Programm(e) anzulegen. So können auch mehrere Benutzer gleichzeitig Programmteile erstellen, die erst in späteren Projektierungsphasen zu einem Programm zusammengefasst werden.

Soll ein Projekt zu unterschiedlichen Zeiten oder an unterschiedlichen Orten erstellt werden, können Sie ein Stammprojekt in mehrere Zweigprojekte aufteilen. Damit können Sie jedem Bearbeiter eine Station bzw. ein Programm zuteilen. Dieses Vorgehen gilt sinngemäß auch für das Aufteilen mehrerer OS.

Das Projektieren auf lokalen PCs (ein Projekteur arbeitet an einem Projekt, das auf einer lokalen Festplatte eines PCs liegt) ist wesentlich schneller als das Projektieren im Netzverbund (mehrere Projekteure arbeiten an einem Projekt, das auf einem Server liegt).

Multi User Betrieb (siehe Kapitel 1.2.3)

Beim Multi User Betrieb arbeiten die einzelnen Bearbeiter über ein Netzwerk an einem PC, auf dem zentral das Projekt gehalten wird.

Bei der Verbindungsprojektierung und beim projektweiten Import von Massendaten (IEA) empfehlen wir, das Stammprojekt auf einer lokalen Festplatte des PCs zu bearbeiten, weil dadurch eine wesentlich kürzere Bearbeitungszeit erreicht wird.

1.2.2 Branch & Merge

Ausgangslage: Im Stammprojekt sind die Stationen angelegt und für jede AS existiert mindestens ein Hierarchieordner mit entsprechender AS-Zuordnung, die auch für alle unterlagerten Objekte gelten. Die Netze und die eventuell benötigten Verbindungen zwischen den SIMATIC Stationen sind angelegt.

Stammprojekt aufteilen in mehrere Zweigprojekte.

Für jede CPU des Stammprojekts wird ein Zweigprojekt eingerichtet, damit darin autark, an verschiedenen Arbeitsplätzen, gearbeitet werden kann.

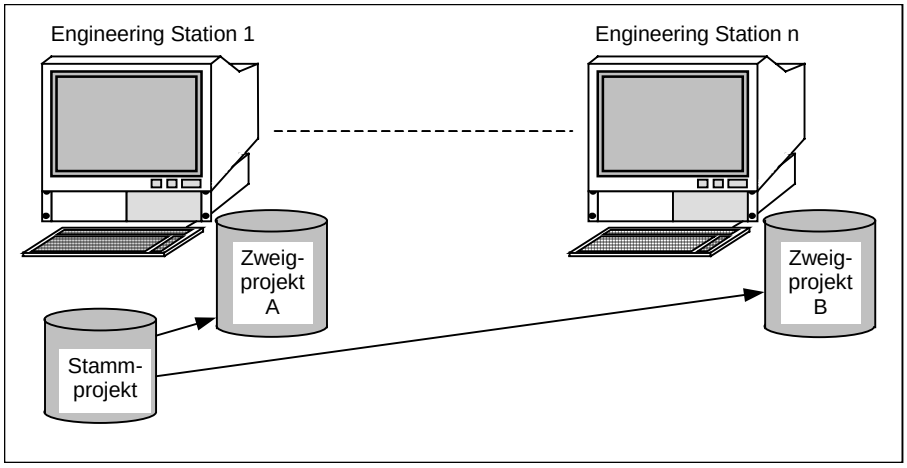


Bild 1-1 Aufteilung der Stammprojekte in Zweigprojekte

- Für jeden vorgesehenen Projekteur legen Sie ein neues, leeres "Zweigprojekt" an (mit **Datei > Neu**).
- Kopieren Sie in der Komponentensicht das S7-Programm in das neue Projekt. Dabei wird automatisch der zugehörige Anteil der Technologischen Hierarchie mitgenommen, d. h. alle relevanten Teile der Technologischen Hierarchie werden in den Zweigprojekten so eingerichtet, wie sie im Stammprojekt eingerichtet waren.

Achtung

Das Kopieren von Teilanlagen in der Technologischen Hierarchie wird **nicht** empfohlen, da dabei z. B. verwendete Ressourcen (Planordner) nicht übernommen werden. Desgleichen werden die Symboltabelle und die Hardwareprojektierung nicht übernommen. Einzelne Pläne oder Gruppen von Plänen können Sie kopieren, wenn Sie diese sowieso anpassen müssen.

Grundsätzlich gilt: Das Kopieren von ablauffähigen Einheiten ist nur in der Komponentensicht sinnvoll.

In jedem Zweigprojekt kann jetzt autark gearbeitet werden.

Zweigprojekte wieder zusammenführen

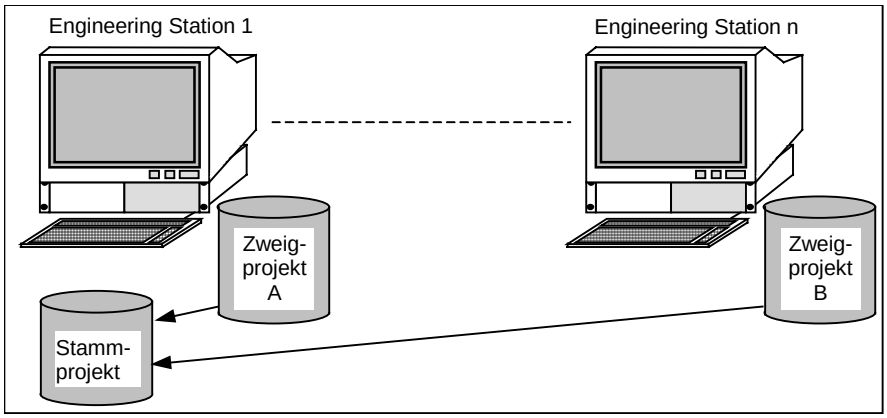


Bild 1-2 Zweigprojekte in ein Stammprojekt zusammenführen

- Im Stammprojekt löschen Sie das ursprüngliche S7-Programm (empfohlenes Vorgehen).
- Achtung! Löschen Sie die gesamte ursprüngliche AS-Station, so hat das Auswirkungen auf den Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten (siehe **Hinweis** im Abschnitt "Projektieren im Netzverbund").
- Kopieren Sie die S7-Programme der Zweigprojekte in das Stammprojekt.

Nach dem Kopieren sind alle Komponenten und die komplette Technologische Hierarchie im Stammprojekt vorhanden.

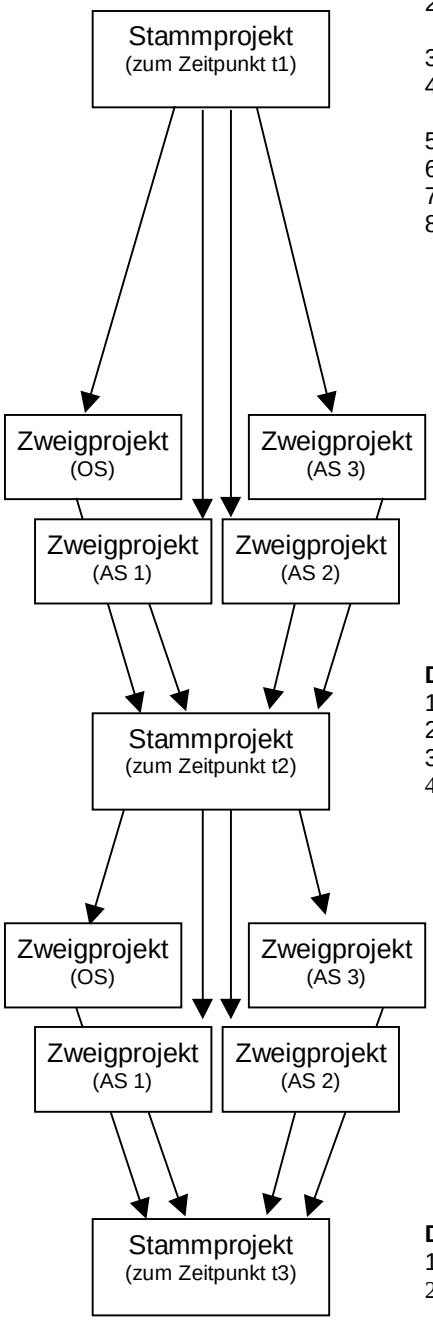
Import/Export beim arbeitsteiligen Engineering

Für den Import/Export beim arbeitsteiligen Engineering bieten sich zwei Vorgehensweisen an:

- Die Musterlösungen (siehe auch Kapitel 8) werden in einer Bibliothek gespeichert. Beim Aufteilen des Stammprojektes werden die Bibliotheken mit übergeben. Der Import erfolgt in den Zweigprojekten aus der Bibliothek heraus. Beim Zusammenführen der Zweigprojekte in das Stammprojekt werden nur die projektierten Daten (Ableger der Musterlösungen und andere Pläne, Bilder und Reports) zusammengeführt und nicht die Musterlösungen.
- Beim Aufteilen des Stammprojektes werden die Musterlösungen mit in die Zweigprojekte übergeben. Der Import der CFC-Pläne erfolgt in den Zweigprojekten. Beim Zusammenführen der Zweigprojekte in das Stammprojekt werden nur die projektierten Daten (Ableger der Musterlösungen und andere Pläne, Bilder und Reports) zusammengeführt und nicht die Musterlösungen.

Beispiel einer Branch & Merge Projektierung

In der folgenden Übersicht sehen Sie einen möglichen Ablauf einer Branch & Merge Projektierung.



Durchzuführende Projektierungsschritte:

1. Anlegen der HwKonfig mit den CPUs, der zentralen /dezentralen Peripherie und den SIMATIC PC-Stationen (OS).
2. Anlegen aller benötigten Netze in NetPro mit der Festlegung der erforderlichen Adressen.
3. Anlegen aller AS-AS-Verbindungen.
4. Erstellung der gemeinsamen Anwenderbibliotheken für die AS und die OS.
5. Bereits vorhandene Musterpläne in das Projekt einfügen.
6. Technologische Hierarchie festlegen.
7. Voreinstellungen treffen (z.B. AS- und OS-Zuordnung)
8. Festlegung der Nummernbänder für die Anwender FCs und FBs, eventuell vorhandener globalen DBs, der Symbole, der Variablentabellen usw.

Durchzuführende Projektierungsschritte:

1. Programmierung der Anwender FBs / FCs.
2. Projektierung der Musterpläne.
3. Erstellung der spezifischen Anwenderbibliotheken für die AS.
4. Erstellung der spezifischen Anwenderbibliotheken für die OS.
5. Projektierung der statischen Teile der Prozeßbilder.

Durchzuführende Projektierungsschritte:

1. Zusammenführung der AS-Bibliotheken
2. Zusammenführung der OS-Bibliotheken
3. Zusammenführung der Musterpläne
4. Eventuell den Transfer der AS/OS-Verbindungsdaten durchführen.

Durchzuführende Projektierungsschritte:

1. Import der Musterpläne durchführen (Ableger erzeugen).
2. Verbindungen zwischen den Plänen projektieren.
3. Eventuell Ableger anpassen.
4. Erstellen der CFC- und SFC-Pläne.
5. Testen der Pläne.
6. Anlegen der ersten dynamischen Bildanteile auf der OS

Durchzuführende Projektierungsschritte:

1. Transfer der AS/OS-Verbindungsdaten.
2. usw.

Bild 1-3 Zugriff auf ein Projekt im Netzwerkserver

Meldenummern beim Aufteilen und Zusammenführen

Im Projekt wird beim Anlegen eines S7-Programms bzw. einer AS-Station mit S7-Programm ein Nummernband für die Meldungen automatisch vergeben. Dadurch ist sichergestellt, dass die Meldenummern projektweit eindeutig sind. Wenn Sie wie oben beschrieben vorgehen, bleiben die Meldenummern auch beim Aufteilen und Zusammenführen von Projekten erhalten.

1.2.3 Multi User Betrieb

Im folgenden Abschnitt erhalten Sie weitere Informationen, wie Sie mit mehreren Benutzern gleichzeitig an einem Projekt arbeiten können. Das Bild 1-4 zeigt Ihnen eine Anlagenkonfiguration aus der Praxis (Beispiel). An der gezeigten Anlage können 5 Benutzer (4 Benutzer an den NT Clients und 1 Benutzer am NT Server) gleichzeitig an einem Projekt arbeiten.

Konfiguration der Rechner

Der NT-Server sollte wie folgt konfiguriert sein:

- Betriebssystem
  NT Server
- NT Lizenzierung
  Microsoft Windows NT Server (enthält wahlweise 5 oder 10 Verbindungslizenzen. Bei der Installation des NT Servers ist darauf zu achten, dass die Einstellung "Lizenzprüfung am Arbeitsplatz" eingestellt wird. Der Anwender ist für eine ausreichende Anzahl an Lizenzen verantwortlich.
- NT Benutzerrechte
  Administrator
- NT Optimierung
  Tragen Sie in der Datei "LMHOSTS" alle im Netzwerk verwendeten PCs ein. In der Datei LMHOSTS steht die Zuordnung zwischen den NT-Computern-Namen und den IP-Adressen. Ein Beispiel finden Sie unter winnt/system32/ drivers/etc (Datei: LmHosts.sam). Zusätzlich stellen Sie "Optimierte Netzwerkaktivitäten" in den Eigenschaften der Server-Dienste (**Start > Einstellungen > Systemsteuerung > Netzwerk > Dienste**) ein.
- Programme
  PCS 7 Toolset oder alternativ nur STEP 7 (siehe nachfolgenden Hinweis).

Achtung
Ist auf dem Server weder PCS 7 Toolset, noch STEP 7 installiert, so übernimmt beim Zugriff auf das Projekt der erste Client der sich am Projekt anmeldet (z. B. Client 1) die Funktion des Datenbankservers. Fällt dieser Client aus (z. B. Netzausfall oder Abschaltung des Clients), so können alle Clients, die sich nach dem oben angenommenen Client 1 angemeldet haben, nicht mehr auf das Projekt zugreifen. Der Ausfall des Datenbankservers im Client kann im Extremfall zum Datenverlust führen, da dem Server die Daten zur Reorganisation (z. B. nach einem Spannungsausfall) nicht zur Verfügung stehen. Diese werden nur lokal am Client geführt, auf dem der Datenbankserver aktiv ist.

Der NT-Client sollte wie folgt konfiguriert sein:

- Betriebssystem
  NT Workstation
- NT Lizenzierung
  Microsoft Windows NT Workstation
- NT Benutzerrechte
  Administrator oder Hauptbenutzer
- NT Optimierung
  Tragen Sie in der Datei "LMHOSTS" alle im Netzwerk verwendeten PCs ein.
- Programme
  PCS 7 Toolset

Weitere Hinweise zu den Rechnern:

- Wenn einzelne Benutzer Pläne übersetzen wollen, während andere Benutzer weiterhin am Projekt arbeiten, so empfiehlt sich aus Performancegründen nicht mehr als 3 bis 4 NT Clients an einem NT Server anzuschließen.
- Mindestens einmal täglich sollte eine Datenarchivierung mit rollierenden Datenständen (mindestens 5 Files) stattfinden.

Bearbeiten des Projektes

Die folgenden Arbeiten können sowohl am **Server**, als auch am **Client** durchgeführt werden. Es ist jedoch erforderlich, dass alle aktuell am Projekt arbeitenden Benutzer die Projektierung einstellen und das Projekt verlassen. Sie erzielen einen erheblichen Performancegewinn, wenn Sie die Arbeiten am Server und nicht an einem Client durchführen:

- Import oder Export von Massendaten mit dem Import-Export-Assistenten (IEA). Der IEA bezieht sich auf die Technologische Hierarchie (TH). Die TH enthält das gesamte Projekt mit allen SIMATIC Stationen. Damit ist nicht gewährleistet (und auch oft nicht gewünscht), dass Sie beim Erzeugen der Massendaten CPU granular arbeiten.

- Bearbeiten von Massendaten mit dem Instanzeditor (**Extras > Pläne > ...bearbeiten**).
  Der Instanzeditor nimmt, wie der IEA, die Technologische Hierarchie als Einstieg in das Projekt. Somit können Sie mit dem Instanzeditor im gesamten Projekt, als auch innerhalb einer SIMATIC Station Daten bearbeiten. Bearbeiten Sie Daten für das gesamte Projekt, so wählen Sie den Server.
- Verbindungen zwischen Automatisierungssystemen innerhalb NetPro projektieren. Vor der ersten Änderung in NetPro muss das Projekt mit "Ansicht aktualisieren" aktualisiert werden, um sicherzustellen, dass Änderungen, die von anderen Benutzern durchgeführt wurden, angezeigt werden.
- Mehrere SIMATIC Stationen automatisch übersetzen und laden.
  Diese Funktion wäre auch an einem Client möglich. Auch hier ergibt sich ein Performancegewinn, wenn Sie diese Funktion am Server ausführen.
- AS/OS-Verbindungsdaten transferieren.
  Innerhalb des Assistenten "AS/OS-Verbindungsdaten transferieren" stellen Sie die Anzahl der SIMATIC Stationen und Operator Stationen (OS) ein, die Sie aktuell transferieren wollen. Transferieren Sie nur die SIMATIC Station, die Sie zur Zeit auf dem AS bearbeiten, und ist der OS Projekteur der Ziel OS informiert, so besteht die Möglichkeit lokal an einem Client den Transfer durchzuführen. Transferieren Sie mehrere SIMATIC Stationen oder mehrere Operator Stationen, so führen Sie den Transfer am Server durch.
- Reorganisieren des Projektes (**Datei > Speichern unter >** mit/ohne der Option "Reorganisieren").
  Diese Funktion betrifft die Datenbank des Projektes. Es ist zwingend erforderlich, dass alle aktuell am Projekt arbeitenden Benutzer die Projektierung einstellen und das Projekt verlassen.
- Archivierung des Projektes.
  Diese Funktion betrifft die Datenbank des Projektes. Es ist zwingend erforderlich, dass alle aktuell am Projekt arbeitenden Benutzer die Projektierung einstellen und das Projekt verlassen.

Folgende Arbeiten dürfen nur **AS granular** durchgeführt werden. Dies bedeutet, dass nicht 2 Benutzer gleichzeitig innerhalb einer SIMATIC Station innerhalb eines S7-Programms projektieren dürfen. Insbesondere dürfen **nicht** zwei Bearbeiter gleichzeitig die CFC-/SFC-Pläne einer SIMATIC Station bearbeiten.

- Erstellen oder Ändern der Hardwarekonfiguration.
  Alle Benutzer dürfen gleichzeitig AS granular in der HwKonfig projektieren.
- Bearbeiten von Massendaten mit dem Instanzeditor (**Extras > Pläne > ...bearbeiten**).
  Alle Benutzer dürfen gleichzeitig AS granular mit dem Instanzeditor Daten bearbeiten.
- Übersetzen und Laden eines S7 Programms.
  Alle Benutzer dürfen gleichzeitig AS granular übersetzen und laden. Beim Übersetzen eines Programms am Server ergibt sich jedoch gegenüber dem Übersetzen am Client ein beträchtlicher Performancegewinn. Dies betrifft nicht nur den Client, an dem aktuell übersetzt wird, sondern alle Clients die am betroffenen Projekt arbeiten.

- Tabellen, die Daten aus verschiedenen SIMATIC Stationen enthalten können.
  - Menüpunkt: **Extras > Pläne > Parameter/Verschaltungen bearbeiten...**
  - Menüpunkt: **Extras > Pläne > Meldungen bearbeiten...**
  - Menüpunkt: **Extras > Pläne > Plannamen bearbeiten...**
- Projektieren der Operator Station (OS)
  Alle Benutzer dürfen gleichzeitig OS granular die Daten einer OS projektieren.

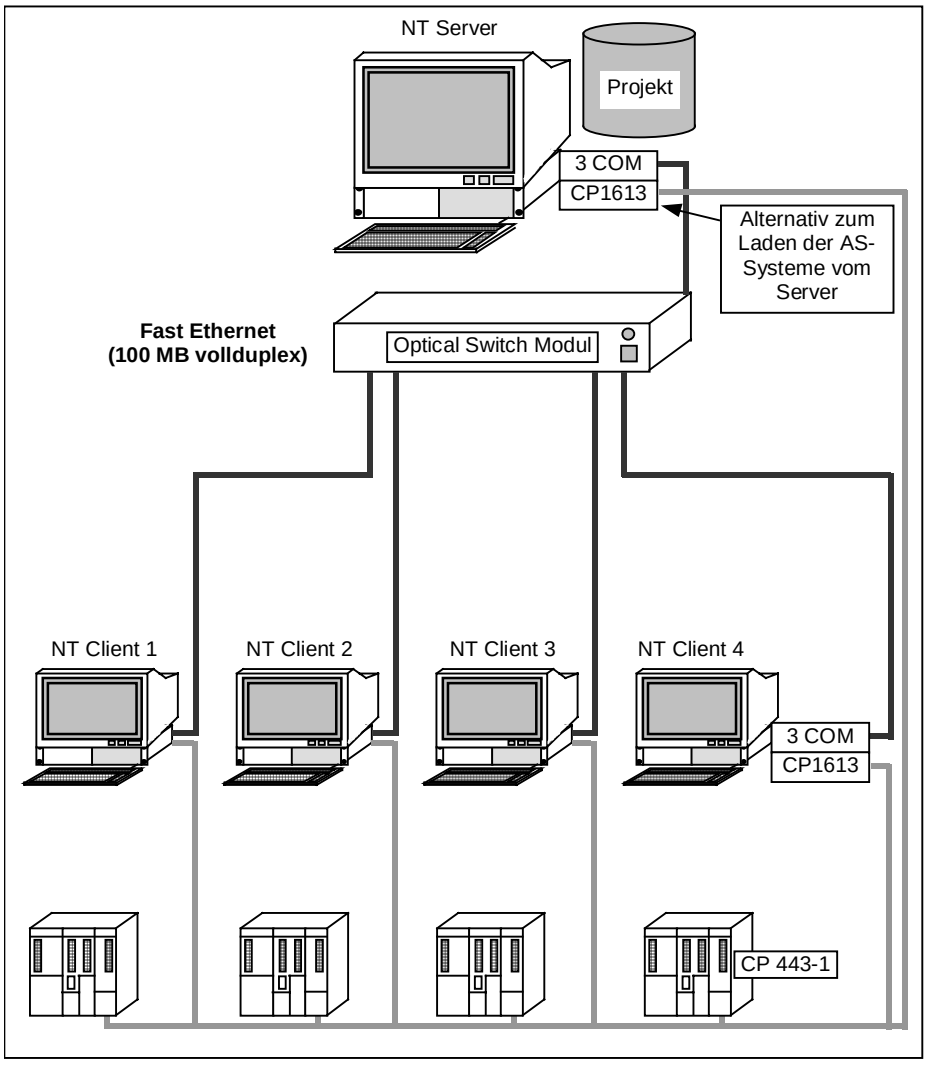


Bild 1-4 Konfiguration einer Anlage für Multi User (Beispiel)

Achtung

Das mehrmals tägliche Anlegen einer Sicherungskopie des Projektes ist zwingend erforderlich. Dabei sollten rollierend mindestens 5 ältere Datenstände gehalten werden. Bei einem eventuellen Netz- oder Plattenausfall kann jederzeit auf einen älteren Projektstand zurückgegriffen werden. Die Sicherungskopie können Sie im SIMATIC Manager (**Datei > Archivieren**) mit dem mitgelieferten Programm "PKZIP" anlegen (siehe Online Hilfe).

Hinweis

Wenn Sie eine oder mehrere Stationen innerhalb oder über Projektgrenzen hinweg kopieren, dann müssen Sie dem lokalen Teilnehmer evtl. die Verbindungspartner neu zuordnen. Einen fehlenden Verbindungspartner zu einer Verbindung erkennen Sie daran, dass in der Verbindungstabelle diese Zeile fett dargestellt wird.

Wir empfehlen, alle benötigten Stationen in einem Stammprojekt zu erzeugen und dort die Verbindungsprojektierung herzustellen. Kopieren für das arbeitsteilige Engineering sollten Sie ausschließlich die S7-Programme, die Sie, wie im Abschnitt "Branch&Merge" unter "Zweigprojekte wieder zusammenführen" beschrieben ist, wieder in das Stammprojekt zurückführen können.

Achtung

Verbindungen zwischen Stationen, die über Projektgrenzen hinweg kopiert werden, bleiben erhalten und konsistent, wenn die relevanten Subnetze zwischen den Stationen mitkopiert werden.

Beachten Sie ggf. auch die "Hinweise zum Multi-User-Betrieb und zur Nutzung von Netzlaufwerken" in der Liesmich-Datei auf der CD "Process Control System PCS 7 Toolset V5.0".

1.3 Architektur des Systems

Übersicht

Dieses Kapitel zeigt Ihnen beispielhaft das Prinzip des Aufbaus von mehreren AS-/OS-Stationen und gibt Ihnen Hinweise bezüglich der PCS 7-Aufbautechnik.

1.3.1 Einplatzsystem

Über einen Kommunikationsprozessor wird die Engineering Station (ES) und die Operator Station (OS) an den Systembus PROFIBUS, Industrial Ethernet oder Fast Ethernet angeschlossen. Die Projektierung erfolgt normalerweise auf der Engineering Station (ES) und die Bedienung des Prozesses im Runtime auf der Operator Station. Für die Bedienung im Runtime müssen die OS relevanten Daten von der Engineering Station auf die Operator Station transferiert werden.

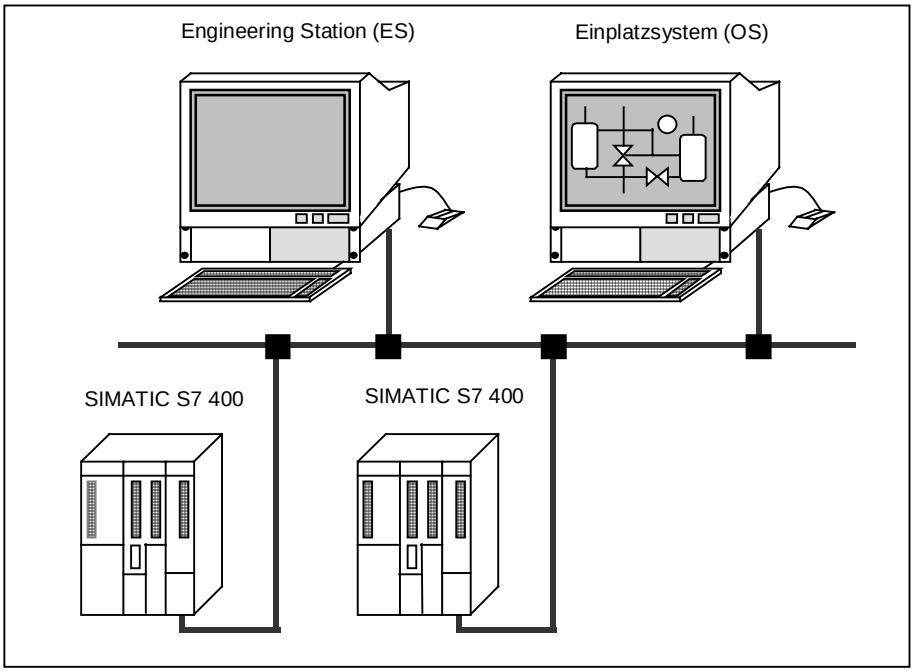


Bild 1-5 Einplatzsystem mit Engineering Station am Systembus

1.3.2 Mehrplatzsystem

Ein Mehrplatzsystem zeichnet sich durch mehrere Clients und einen OS-Server aus, die alle mit demselben Projekt arbeiten. Hierbei können bis zu 16 Clients angekoppelt werden. Die Projektierung erfolgt normalerweise auf der Engineering Station. Die Ankopplung an den Prozessbus, die Datenablage und die Verarbeitung der Prozessdaten wird vom OS-Server realisiert. Sämtliche Projektdaten wie Bilder, Variablen und Archive werden auf dem OS-Server für die Clients bereitgestellt. Die Bedienung im Runtime erfolgt auf den Clients.

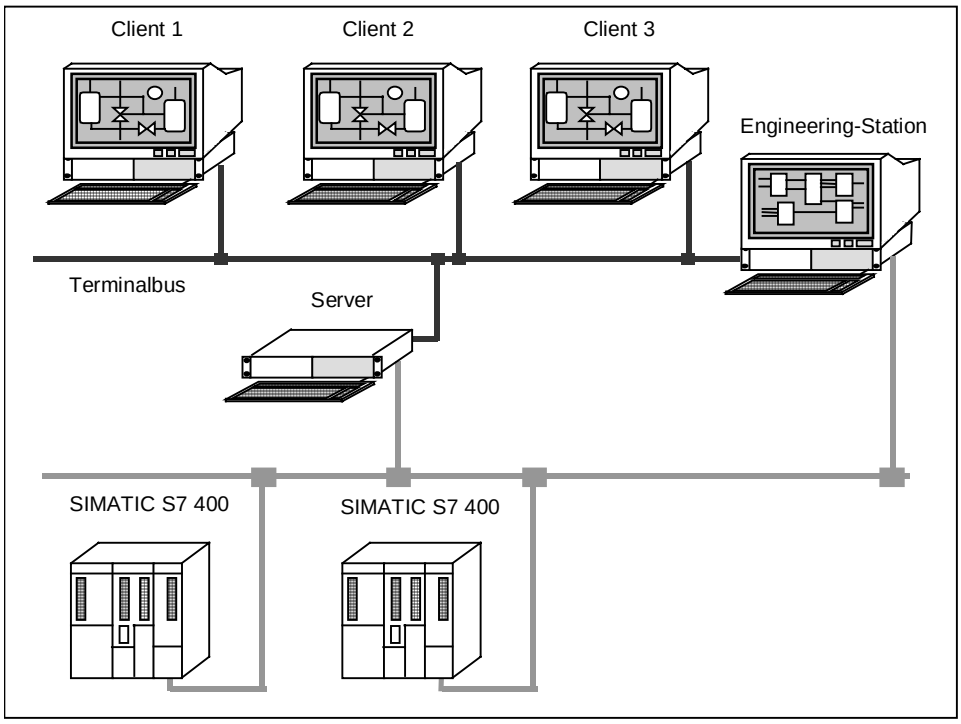


Bild 1-6 PCS 7 Mehrplatzsystem mit Engineering Station

Hinweis

Es besteht die Möglichkeit die Engineering Station, wenn keine Projektierungsarbeiten anfallen, als sporadische Bedienstation (Einplatzsystem) zu verwenden.

Durch das lokale Ablegen der Prozessbilder auf den Clients werden die Bildanwahlzeiten optimiert (siehe Online-Hilfe im WinCC Explorer).

1.3.3 Prinzip einer Systemkonfiguration mit mehreren AS-/OS-Stationen

In folgenden Bild sehen Sie eine mögliche PCS 7 Anlagenkonfiguration mit redundantem OS Server und Operator Station als Einplatzsystem (z. B. als ausgelagerte Station).

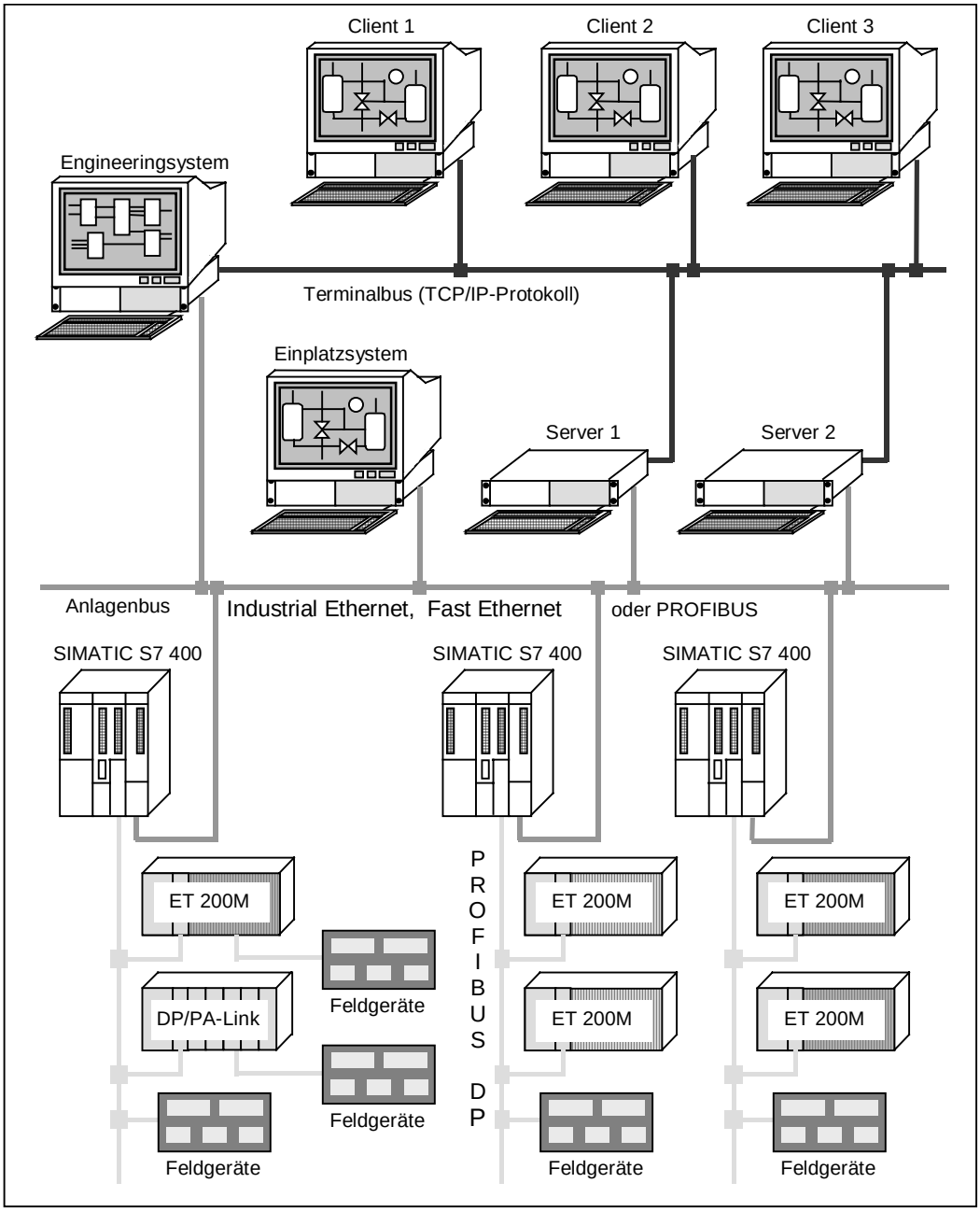


Bild 1-7 PCS 7-Beispielkonfiguration

Die Aufgaben der Komponenten

- Terminalbus (TCP/IP-Protokoll)
  Über den Terminalbus werden die von den OS-Servern aufbereiteten Daten an die Terminals übertragen.
- Anlagenbus (PROFIBUS, Industrial Ethernet oder Fast Ethernet).
  Über den Anlagenbus erfolgen die Querverbindungen zwischen den AS-Systemen und die Übertragung der in den AS-Systemen erfassten Prozesswerten an die OS.
- Feldbus (PROFIBUS DP, PROFIBUS PA)
  Er überträgt die von den dezentralen Peripheriegeräten erfassten Prozesswerte an die AS-Systeme. Zusätzlich können bestimmte Feldgeräte über diesen Bus parametriert werden.
- Engineeringsystem
  Es dient zur Projektierung der AS- und OS-Anwenderdaten. Es kann mit dem Terminalbus und dem Anlagenbus verbunden werden. Eine Parametrierung bestimmter Feldgeräte über die Applikation "Process Device Manager (SIMATIC PDM)" ist möglich (siehe auch Kapitel 1.5.3).
- Operator Station
  Für die Bedienung und Beobachtung der Anlage für einen Operator (Einplatzsystem).
- OS Server
  Für die Bedienung und Beobachtung der Anlage in Verbindung mit den OS Terminals (Mehrplatzsystem). Aus Performancegründen befinden sich an den OS Servern keine Bedienmonitore.

Achtung

Das Engineeringsystem unterstützt die Vorwärtsprojektierung. Programmänderungen dürfen nicht innerhalb der SIMATIC Stationen mit Hilfe der Programmiersprachen AWL oder FUP durchgeführt werden.

Da negative Beeinflussungen (z.B. durch das Allokieren und nicht wieder freigeben von Speicherbereichen) auf das Engineeringsystem oder die Operator Station nicht ausgeschlossen werden können, dürfen auf diesen PCs keine Bildschirmschoner und keine Spiele gestartet werden.

SIMATIC S7 400 (AS)

Das AS erfasst die Prozessgrößen, verarbeitet die Daten nach den Vorgaben in der Anwendersoftware, gibt Steuervorgaben und Sollwerte an den Prozess aus, stellt die Daten dem Einplatzsystem oder dem Server zur Visualisierung zur Verfügung und erkennt Bedienungen des Operators und gibt diese an den Prozess weiter.

1.4 Einsatz des Bussystems

Übersicht

Über die SIMATIC-Netze ist eine durchgängige Kommunikation von der Leitebene bis herunter zur Feldebene möglich. Der Name SIMATIC NET steht dabei für eine ganze Familie von Netzen.

- PROFIBUS (EN 50170)
  der internationale Standard für den Zellen- und Feldbereich.
- Industrial Ethernet/Fast Ethernet (IEEE 802-3)
  der internationale Standard für die Bereichs- und Zellenvernetzung.
- AS-Interface
  für die Kommunikation mit Sensoren und Aktoren.
- MPI – Multi-Point-Interface
  für Test und Diagnose.
- Punkt-zu-Punkt-Kopplung
  für die Kommunikation zwischen zwei Teilnehmern mit speziellen Protokollen.

Im folgenden erhalten Sie einen Überblick über die einzelnen Netze.

1.4.1 PROFIBUS-Netz

PROFIBUS ist in der Europanorm EN 50170 vollständig genormt. Siemens verfügt über eine vollständige Produktpalette mit den nötigen Netzkomponenten. Durch die Offenheit von PROFIBUS lassen sich selbstverständlich auch normgerechte Komponenten unterschiedlicher Hersteller anbinden. Projektierung, Inbetriebnahme und Fehlersuche können Sie mühelos von jeder Stelle aus durchführen.

Der PROFIBUS wird als Systembus eingesetzt. Der Systembus verbindet alle Komponenten des Prozessleitsystems (Automatisierungssysteme, Engineering Stationen und Operator Stationen), die über Bus untereinander kommunizieren können. Der PROFIBUS als Leitsystembus sollte für Neuanlagen nicht eingesetzt werden. Ansonsten darf er nur in Anlagen mit weniger als 10 Teilnehmern Verwendung finden.

PROFIBUS DP/PROFIBUS PA

Mit dem PROFIBUS-DP/-PA werden Feldgeräte, wie z. B. dezentrale Peripheriegeräte oder Antriebe mit einer Steuerung verbunden. Mit dem nach EN 50170 genormten PROFIBUS steht Ihnen ein leistungsfähiges, offenes und robustes Feldbussystem mit kurzen Reaktionszeiten zur Verfügung.

Der PROFIBUS DP dient zum Anschluss von dezentraler Peripherie, z. B. SIMATIC ET 200M mit sehr schnellen Reaktionszeiten.

Der PROFIBUS PA erweitert PROFIBUS-DP um die eigensichere Übertragungstechnik entsprechend der internationalen Norm IEC 1158-2. Der PROFIBUS-DP/-PA wird eingesetzt, wenn mehrere Feldgeräte (SIMOVERT, SIMOCODE usw.) und/oder dezentrale Stationen (z.B. ET200) an eine oder mehrere SIMATIC Station(en) angeschlossen werden sollen.

Übertragungsmedien

Für PROFIBUS-DP stehen verschiedene, miteinander kombinierbare Übertragungsmedien für die unterschiedlichsten Anwendungen zur Verfügung.

- Elektrische Datenübertragung
- Optische Datenübertragung
- Drahtlose Datenübertragung

Empfehlung: Bei großen Entfernungen oder bei Verbindungen zwischen Gebäuden ist die optische Übertragungsart mittels Lichtwellenleiter zu bevorzugen.

Diagnose-Repeater für PROFIBUS DP

Der Diagnose-Repeater ist ein Repeater mit der Fähigkeit, ein Segment eines RS 485-PROFIBUS-Subnetzes (Kupferleitung) im laufenden Betrieb zu überwachen und Leitungsfehler per Diagnosetelegramm an den DP-Master zu melden. Über das zugehörige Bedien- und Beobachtungssystem können dann Fehlerort und Fehlerursache im Klartext angezeigt werden.

Der Diagnose-Repeater ermöglicht durch seine Leitungsdiagnose im laufenden Betrieb, Leitungsfehler frühzeitig zu erkennen und zu lokalisieren. Damit reduziert sich die Dauer eines Anlagenstillstands.

Um im Betrieb eine Störstelle lokalisieren zu können, muss der Diagnose-Repeater die Topologie des PROFIBUS-Subnetzes kennen, an dem er angeschlossen ist. Durch die Funktion "Leitungsdiagnose vorbereiten" misst der Diagnose-Repeater die Entfernungen zu allen Teilnehmern.

Die Entfernung der Teilnehmer speichert der Diagnose-Repeater intern in einer Tabelle. Der Diagnose-Repeater merkt sich auch, an welchem Segment er den Teilnehmer erkannt hat.

Wenn er im Betrieb die Entfernung einer Störstelle ermittelt, lässt sich mit dieser Tabelle feststellen, zwischen welchen Teilnehmern die Störstelle liegt.

Hinweis

Weitere Informationen über das Konfigurieren, die Funktionsweise und die Inbetriebnahme des Diagnose-Repeater entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe im SIMATIC Manager unter dem Stichwort "Repeater > Konfigurieren und Inbetriebnehmen des Diagnose-Repeaters".

1.4.2 Industrial Ethernet/Fast Ethernet

Mit Industrial Ethernet steht Ihnen ein leistungsfähiges Zellennetzwerk nach Standard IEEE 802.3 (ETHERNET) zur Verfügung. Ethernet ist heute mit einem Anteil von über 70% das Netzwerk Nummer eins in der LAN Landschaft weltweit. Durch Industrial Ethernet können Sie die vielfältigen Möglichkeiten von Intranet und Internet, welche im Bürobereich heute schon zur Verfügung stehen, auch in der Fertigungs- und Prozessautomatisierung nutzen. Der Industrial Ethernet wird bei PCS 7 als Systembus und, innerhalb eines Mehrplatzsystem, als Terminalbus zwischen Clients und Servern eingesetzt.

Übertragungsmedien

Für Industrial Ethernet stehen verschiedene, miteinander kombinierbare, Übertragungsmedien für die unterschiedlichsten Anwendungen zur Verfügung.

- Koaxialtechnik
  für geringe Verkabelungskosten und eine einfache Erweiterbarkeit. Hier dient ein Koaxialkabel mit zusätzlicher Schirmung (Triaxialkabel) als elektrisches Übertragungsmedium und garantiert eine hohe Störsicherheit.
- Twisted Pair
  hier sorgt eine verdrillte Zweidraht-Kupferleitungen mit doppeltem Folien- und Geflechtschirm für eine sichere Datenübertragung. Für Twisted Pair spricht eine einfache Verlegung und eine flexible Erweiterbarkeit.
- Glasfaser
  findet überall dort Verwendung, wo Potentialtrennung und EMV-Schutz im Vordergrund stehen. Um eine hohe Verfügbarkeit zu erreichen, ist der Aufbau von Ringen möglich (siehe Kapitel 1.7.2). Als Übertragungsmedium werden zukunftssichere Lichtwellenleiterkabel verwendet, die gegenüber elektromagnetischer Beeinflussung völlig unempfindlich sind. Außerdem arbeiten diese vollständig potentialunabhängig. Es sind keinerlei Investitionen zum aufwendigen Potentialausgleich erforderlich.

Fast Ethernet

Der Fast Ethernet unterscheidet sich vom Industrial Ethernet in folgenden Punkten:

- Erhöhte Performance im Netz
  - 100 Mbit/s optischen Ports zur Verbindung der Module
  - 100/10 Mbit/s ITP Ports mit Autosensing für Endgeräteanschlüsse (OS, AS usw.)
- Erhöhung der Teilnehmerzahl pro Ring
- Triviale Projektierungsregeln
  (max. Anzahl der Module, max. Abstand zweier Module)
- Einfache Erweiterbarkeit des Rings: Module, Entfernung
  Ausdehnung der Switch-Struktur ist quasi unbegrenzt
- Netzrekonfiguration im Fehlerfall in weniger als 0,3 Sekunden
- Beibehaltung der schnellen Redundanz bei großen Ringen und auch segmentübergreifend

1.4.3 Welches Netz ist einzusetzen

Entscheidungskriterien

Die Entscheidung, ob für die Datenkommunikation auf dem Systembus PROFIBUS, Industrial Ethernet oder Fast Ethernet eingesetzt werden soll, hängt hauptsächlich von den Anforderungen an die Netzausdehnung, Datenmenge, Teilnehmerzahl und Ausbaufähigkeit ab (siehe Tabelle 1-1).

Auf der Systembus-Seite (Verbindung zwischen AS- und OS-Systemen) können Sie zwischen PROFIBUS, Industrial Ethernet und Fast Ethernet entscheiden. Auf der Feldebene kommunizieren Sie über einen PROFIBUS DP und, wenn Sie Feldgeräte im explosionsgefährdeten Bereich haben, über einen PROFIBUS PA. Auch der Anschluss des AS-I-Bus wird von PCS 7 unterstützt.

Der PROFIBUS ist flexibel bezüglich den Zeitanforderungen. Er kann durch geeignete Einstellungen (z. B. Netzgeschwindigkeit, Überwachungszeiten, Übertragungsmedium usw.) der gewünschten Netzausdehnung, den angeschlossenen Geräten, sowie dem geforderten Zeitverhalten angepasst werden.

Der Industrial Ethernet/Fast Ethernet ist flexibel bezüglich der Teilnehmeranzahl. Er zeichnet sich durch eine leichte Erweiterbarkeit aus. Eine Einstellung von Busparametern ist nicht notwendig. Die Flexibilität wird durch den Einsatz der entsprechenden Netzkomponenten erreicht.

Die folgende Tabelle zeigt Ihnen im Überblick die wichtigsten Entscheidungskriterien:

Tabelle 1-1 Übersicht über Entscheidungskriterien bei der Auswahl des Bussystems

Kriterium	PROFIBUS	Industrial Ethernet	Fast Ethernet
Teilnehmerzahl typisch maximal	2-9 126	2 bis 100 über 1000	2 bis mehrere 100 quasi unbegrenzt
Netzgröße	elektrisch: bis 9,6 km optisch: bis 90 km	elektrisch: bis 1,5 km optisch: bis zu 200 km weltweit: mit TCP/IP	elektrisch: 2 x 100 m optisch: bis zu 50 OSM's und bis zu 150 km Ringlänge mit Single Mode; mehr OSM's oder > 150 km mit hierarchischen Ringen; max. 3 km Entfernung zwischen 2 benachbarten OSM's weltweit: mit TCP/IP
Topologie	Linie, Baum, Stern, redundanter Ring	Linie, Baum, Stern, redundanter Ring	Linie, Stern, redundanter Ring, hierarchischer redundanter Ring
Datendurchsatz	1,5 Mbit/s	10 Mbit/s	100 Mbit/s

Handbücher

Detailinformationen zu Bussystemen stehen in folgenden Handbüchern zur Verfügung:

Tabelle 1-2 Übersicht der Handbücher

Titel	Inhalte
Handbuch Kommunikation mit SIMATIC	Kommunikationsnetze, Kommunikationsdienste, usw.
Handbuch ITP-Netze für Industrial Ethernet	Netzarchitektur, Komponenten, Konfigurationen
Handbuch Triaxialnetze für Industrial Ethernet	Projektierungshilfen, Montageanweisungen
SIMATIC NET PROFIBUS-Netze	Netzarchitektur, Komponenten, Projektierungshilfen, Montageanweisungen

1.4.4 Busanschluss der ES und OS

Der Systemanschluss der Engineering Station und Operator Station an das Bussystem erfolgt über Kommunikationskarten (CPs). Die Kommunikationskarten belegen einen Steckplatz im PC/PG. Es wird zwischen HardNet (CPs mit eigenem Prozessor) und SoftNet (CPs ohne eigenen Prozessor) unterschieden.

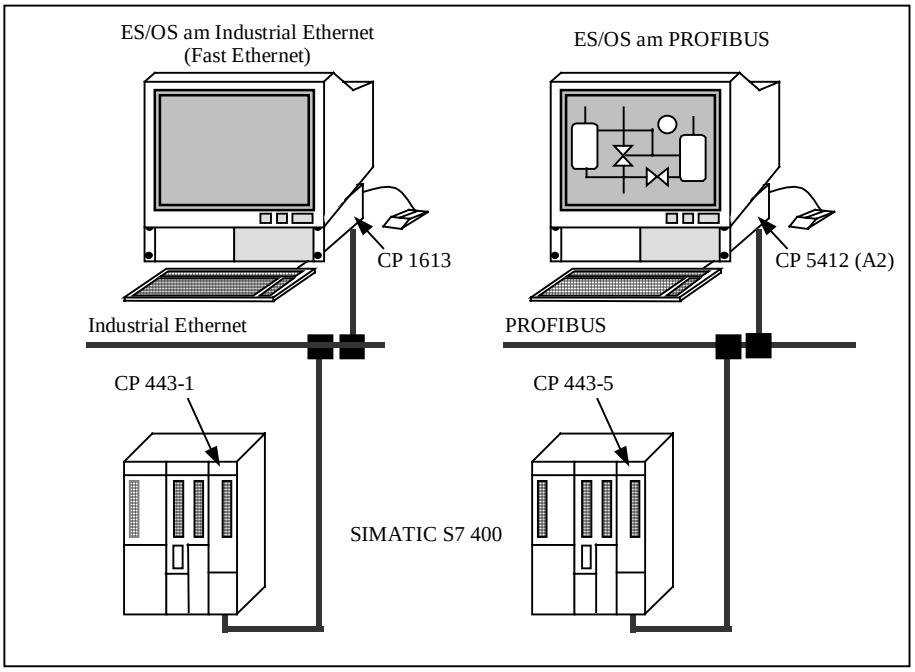


Bild 1-8 Kommunikationskarten im "HardNet"

HardNet

Bei HardNet wird die Kommunikation über den Prozessor der CP abgewickelt. Der Prozessor des PGs/PCs wird entlastet und muss keine Rechenlast zur Bewältigung der Kommunikation aufbringen. HardNet zeichnet sich durch eine leistungsstarke Kommunikation aus. Die Uhrzeitsynchronisation wird sowohl beim Industrial Ethernet (Fast Ethernet) als auch beim PROFIBUS unterstützt.

Folgende CPs stehen zur Verfügung:

- CP 1613
  PCI-Karte zum Anschluss an Industrial Ethernet (Fast Ethernet), mit AUI/ITP- und RJ45-Anschluss. Die CP 1613 unterstützt 10 MBaud und 100 MBaud.
- CP 5412 (A2) Kommunikationsprozessor zum Anschluss eines PG/PC an PROFIBUS

Zur Inbetriebnahme stecken Sie den gewünschten CP in einen freien Steckplatz des PGs/PCs und installieren den CP über das Konfigurations-Tool "PG/PC-Schnittstelle" (Start in der Taskleiste von Windows NT > **Einstellungen > Systemsteuerung > PG/PC-Schnittstelle**).

SoftNet

Unter SoftNet wird eine Softwarelösung verstanden, die über eine CP ohne eigenen Prozessor die Kommunikation abwickelt. Der Vorteil ist ein etwas geringerer Preis. Nachteile sind eingeschränkter Leistungsumfang und, durch den fehlenden Prozessor auf der CP, eine zusätzliche Rechenlast für den Prozessor des PGs/PCs.

Bei SoftNet wird der komplette Protokollstack im PC abgewickelt. Durch diese Architektur ist im Gegensatz zu CP 1413/1613-Produkten (Industrial Ethernet, Fast Ethernet) und CP 5412A2 (PROFIBUS) die Leistungsfähigkeit der SoftNet-Pakete von dem Ausbau bzw. der Auslastung des eingesetzten PCs abhängig. So läst zum Beispiel SoftNet für Industrial Ethernet maximal 8 Verbindungen zu. Die Kommunikationen können dabei wahlweise auf das ISO-Protokoll oder das TCP/IP-Protokoll aufsetzen.

Für den Industrial Ethernet stehen die folgende Anschaltungen zur Verfügung:

- CP 1411 (ISA-Karte)
- CP 1511 (PCMCIA-Karte
- Einsatz handelsüblicher Ethernet-Karten (NE 2000-kompatibel)

Mit **BCE** (anstelle von SoftNet IE) besteht die Möglichkeit der Uhrzeitsynchronisation über SoftNet. Dabei können die Uhrzeittelegramme sowohl gesendet (Uhrzeitmaster) als auch empfangen werden. Bei hoher Buslast wird das Synchronisationsintervall von 1 Sekunde empfohlen.

Für den PROFIBUS stehen die folgende Anschaltungen zur Verfügung:

- CP 5511 (PCMCIA-Karte)
- CP 5611 (PCI-Karte)
- Integrierte PROFIBUS-Schnittstellen der SIMATIC PGs/PCs

Die Installationen der Karten erfolgt über das Konfigurations-Tool "PG/PC-Schnittstelle" (Start in der Taskleiste von Windows NT > **Einstellungen > Systemsteuerung > PG/PC-Schnittstelle**).

1.5 Aufbau der Peripherie

Übersicht

Sie haben verschiedene Möglichkeiten die Anbindung der Prozesssignale an die Zentraleinheit (CPU) Ihrer AS vorzunehmen:

- Einsatz von S7-400 E/A-Baugruppen im Zentralgerät (Zentralrack)
- Einsatz von S7-400 E/A-Baugruppen im Erweiterungsgerät
- Einsatz von S7-300 E/A-Baugruppen im dezentralen Peripheriegerät ET 200M
- Einsatz des dezentralen Peripheriegerätes ET 200X
- Einsatz des dezentralen Peripheriegerätes ET 200 iS
- Einsatz von PROFIBUS DP- bzw. PROFIBUS PA-Slaves
- Einsatz von AS-Interface-Komponenten (Aktuator-Sensor-Interface)

Natürlich können Sie bei Bedarf alle Möglichkeiten in beliebiger Form miteinander kombinieren!

Grundlagen über PROFIBUS DP und PROFIBUS PA sind in Kapitel 1.4 enthalten.

Achtung
Beim Ausfall einer Baugruppe oder eines Racks wird ein Sonder-OB aufgerufen. Ist der Sonder-OB nicht im AS enthalten, so geht das AS in "STOP".

Das Erzeugen der Baugruppentreiber (siehe auch Kapitel 1.6) fügt einen OB_BEGIN und OB_END-Baustein in einen Plan des jeweiligen S7 Programms ein. Durch den Einbau des OB_BEGIN werden alle erforderlichen azyklischen Ablaufebenen (OB 70, 72, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 121, 122 und 100) vom CFC generiert und beim Laden in das AS übertragen. Wird nun ein OB aufgerufen (z.B. infolge eines Rack- oder DP-Slaveausfalls), so geht das AS nicht mehr in "STOP" und es wird vom OB_BEGIN eine entsprechende Meldung an die zuständige OS geschickt.

1.5.1 Anbindung der Prozesssignale an die AS

Die folgenden Bilder zeigen Ihnen anhand von Beispielen, wie die Anbindung der Prozesssignale erfolgen kann.

E/A-Baugruppen im Zentralrack/Erweiterungsrack

Es stehen Ihnen eine Vielzahl von S7-400 E/A-Baugruppen zur Verfügung, die Sie im Zentralrack (Rack, in dem auch Ihre CPU steckt) oder in einem Erweiterungsrack einsetzen können. Die Verbindung dieser Baugruppen mit den Messumformern in der Peripherie erfolgt über konventionelle Verkabelung. Das Übertragen der Prozesssignale zwischen den E/A-Baugruppen und der CPU erfolgt über die bereits mitgelieferten Treiberbausteine.

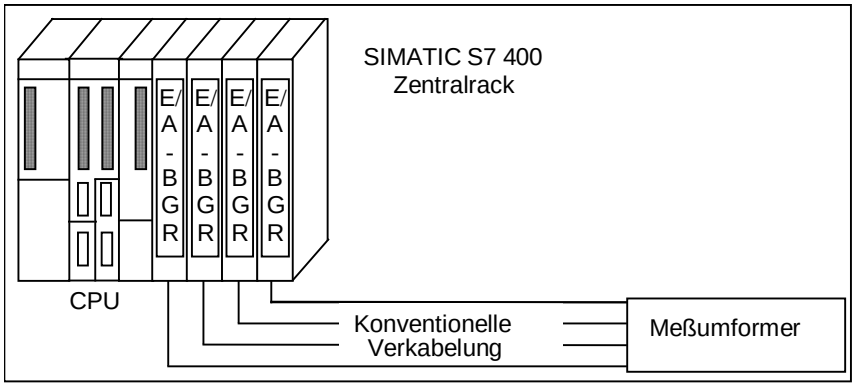


Bild 1-9 Beispielaufbau: Einsatz der E/A-Baugruppen im Zentralrack

E/A-Baugruppen im dezentralen Peripheriegerät ET 200M

Das ET 200M ist ein redundant betreibbares (siehe auch Kapitel 1.7), modulares Peripheriegerät in der Schutzart IP 20. Es bietet optional die Funktionalität, um im laufenden Betrieb Ihrer Anlage Baugruppen ziehen und stecken zu können. Dies natürlich ohne Unterbrechung der durch das Zentralteil wahrgenommenen Automatisierungsaufgaben und ohne Einfluss auf die anderen Baugruppen.

Neben vielen konventionellen E/A Baugruppen, die Sie im ET 200M betreiben können, stehen Ihnen auch solche mit eigensicheren Signalen und HART-fähige Baugruppen zur Verfügung. HART ist ein eingetragenes Warenzeichen der "HART Communication Foundation" (HCF) und ein weit verbreitetes Standardprotokoll. Bei HART (Highway Adressable Remote Transducer) werden dem 20 mA Gleichstromsignal zwei Frequenzsignale überlagert. Mit diesen Zusatzsignalen können Informationen mit dem Feldgerät ausgetauscht werden.

Die Verbindung zwischen den im ET 200M eingesetzten E/A-Baugruppen und den Messumformern erfolgt über konventionelle Verkabelung.

Das ET 200M wird als Teilnehmer (Slave) am Feldbus PROFIBUS-DP betrieben. Es ergibt sich daher eine sehr hohe Flexibilität beim Aufbau der E/A-Peripherie, sowohl zentral in Elektronikräumen wie auch dezentral in vorgelagerten Schalträumen.

Für den Aufbau von ET 200M in Schränken steht eine Aufbautechnik zur Verfügung.

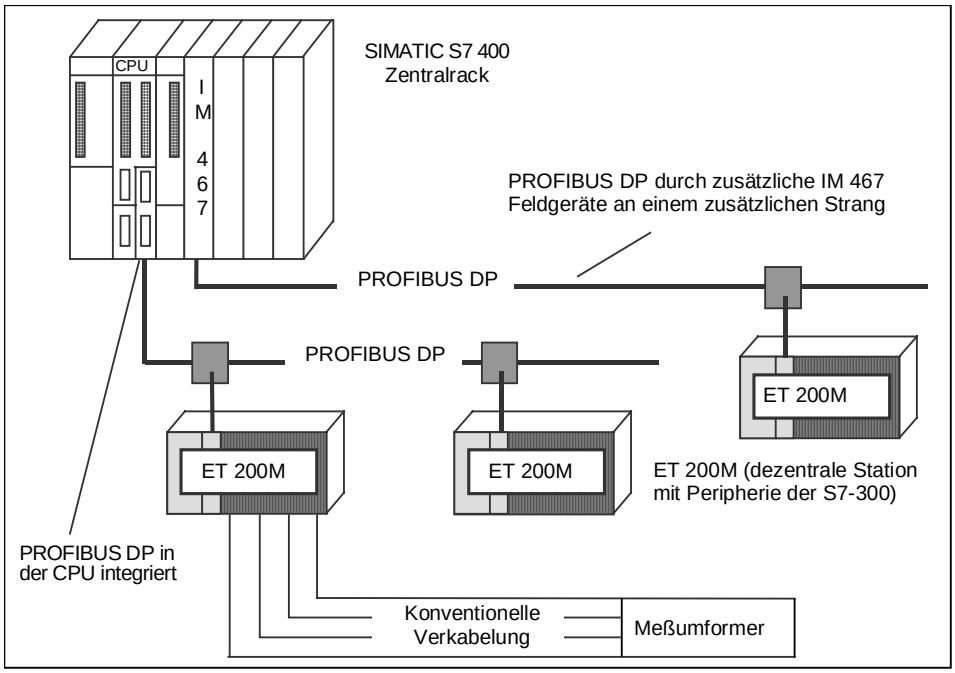


Bild 1-10 Beispielaufbau: Einsatz des dezentralen Peripheriegerätes ET 200M

Hinweis

Für die 10 ms-Zeitstempelung muss der PROFIBUS DP über eine CP 443-5 an die SIMATIC Station angeschlossen werden (siehe auch Kapitel 1.8).

Sind in Ihrer Anwendung mehrere PROFIBUS DP-Stränge von einem Zentralteil zu versorgen, ist dies durch Stecken von bis zu 3 (H-Systeme) und 7 (Standard-Systeme) zusätzlichen IM 467/CP 443-5 Ext. in das Zentralteil möglich.

Beim Einsatz der CPU 417-4 steht Ihnen zusätzlich zu den DP-Schnittstellen eine "MPI/DP-Schnittstelle" zur Verfügung. Diese Schnittstelle können Sie entweder als MPI-Schnittstelle oder auch als PROFIBUS-DP-Schnittstelle mit bis zu 32 DP-Slaves verwenden. Außerdem befinden sich 2 weitere Schächte für Interfacemodule auf der CPU 417-4. In diese Schächte können Sie jeweils ein Schnittstellenmodul (zum Beispiel IF-Module für weitere DP-Stränge) stecken. In der CPU 417-H sind diese beiden Schächte mit den H-Sync-Modulen (Synchronisation der beiden CPUs) belegt. Beachten Sie bitte die Verfügbarkeit. Im Falle eines CPU-Ausfalls sind alle DP-Stränge der betroffenen CPUs mit den angeschlossenen Slaves nicht mehr ansprechbar. Aus Verfügbarkeitsgründen ist das Verteilen der DP-Stränge auf mehrere CPUs empfehlenswert.

Hinweis

Weitere Informationen zur ET 200M entnehmen Sie bitte dem Handbuch"Dezentrales Peripheriegerät ET 200M".

Dezentrales Peripheriegerät ET 200X

SIMATIC ET 200X ist ein dezentrales Peripheriegerät in der Schutzart IP 65/IP 67.

Durch die hohe Schutzart und durch seine Robustheit eignet es sich besonders für den maschinennahen Einsatz. Der modulare Aufbau bei gleichzeitig hoher Schutzart, die komplett steckbare Anschlusstechnik und die Einbeziehung von Pneumatik erlauben eine schnelle und optimale Anpassung an die technologischen Funktionseinheiten einer Maschine. Selbst bei häufig wechselnden Anforderungen können durch Austausch bzw. Kombinationen verschiedener Basis- und Erweiterungsmodule die Anlagenrüstzeiten deutlich reduziert werden.

Durch eine Übertragungsrate bis 12 Mbit/s am PROFIBUS-DP ist die ET 200X auch für den Einsatz bei extrem zeitkritischen Anwendungen hervorragend geeignet.

Durch die Zuführung von getrennten Hilfsspannungen (Lastversorgung) beim Powermodul lassen sich einzelne Module oder Modulgruppen selektiv abschalten. Dadurch sind gestufte NOT-AUS-Konzepte einfach realisierbar.

Das dezentrale Peripheriegerät ET 200X besteht aus:

- jeweils einem Basismodul, wahlweise
  - mit digitalen Eingängen
  - mit digitalen Ausgängen
  - DESINA-konform mit parametrierbaren Ein- und Ausgängen
- max. 7 Erweiterungsmodulen.

Folgende Erweiterungsmodule stehen zur Verfügung:

- Digitale Ein-/Ausgaben
- Digitale Ein-/Ausgaben nach DESINA
- Analoge Ein-/Ausgaben
- Kommunikationsprozessor CP 142-2 zur Anbindung an AS-Interface
- Pneumatikmodul mit integrierten Ventilen
- Pneumatik-Interface zur Aufnahme einer CPV-Ventilinsel der Fa. FESTO; max. 6 Interface je ET 200X-Station
- Motorstarter (elektromechanisch oder elektronisch) zur Ansteuerung beliebiger Drehstromverbraucher (max. 5,5 kW bei AC 400 V); max. 6 Motorstarter je ET 200X-Station
- Frequenzumrichter (max. 0,75 kW, AC 380 V);
- Max. 6 Motorstarter oder Frequenzumrichter je ET 200X-Station
- SITOP power Stromversorgung (DC 24 V/10 A), optional

Die Erweiterungsmodule werden über integrierte Steckverbinder nebeneinander aufgebaut. Dabei werden alle notwendigen Signalleitungen und Hilfsspannungen für Ein- und Ausgänge durchgeschleift.

Hinweis

Weitere Informationen zur ET 200X entnehmen Sie bitte dem Handbuch "SIMATIC dezentrales Peripheriegerät ET 200X".

Dezentrales Peripheriesystem ET 200iS

Das ET 200iS zeichnet sich durch die folgenden Eigenschaften aus:

- Eigensicheres und feinmodulares Peripheriesystem
- Für die dezentrale Automatisierung in explosionsgefährdeten Bereichen: Einsatz direkt in Ex-Zone 1 (FM: Class 1 Div. 2 bzw. Class 1 Zone 1)
- Stehende Verdrahtung , Modulwechsel im laufenden Betrieb

Achtung

Wird bei der ET 200iS mehr als ein Modul gezogen, so geht die IM 151-2 in einen sicheren Zustand. In diesem Fall werden alle Module der betroffenen Station als gestört gemeldet.

- Übertragungsgeschwindigkeit bis 1,5 Mbit/s (PROFIBUS-DP mit Trennübertrager)
- Schutzart IP 20
- Feinmodularer, funktionsorientierter Stationsaufbau
- Mit umfangreichen Diagnosemöglichkeiten

Eine ET 200iS-Station besteht aus:

- Stromversorgungseinheit in Schutzart EX d (Druckkapselung) mit zugehörigem Terminalmodul
- PROFIBUS-Anschaltung Interfacemodul IM 151-2 mit Terminalmodul
- Max. 32 digitalen und analogen Elektronikmodule mit jeweiligen Terminlamodulen
- Abschlussmodul (im Lieferumfang der IM 151-2 enthalten)
- Die SIMATIC ET 200iS wird nahezu werkzeuglos auf Hutschiene montiert.

Die Einbindung in PCS 7 erfolgt mittels PDM (siehe 1.5.3) in der Hardwarekonfiguration (siehe Kapitel 4).

PROFIBUS DP- und PROFIBUS PA-Slaves

Eine weitere Möglichkeit Prozesssignale einzulesen ist der Einsatz von Feldgeräten (Sensoren/Aktoren), die bereits als PROFIBUS Slaves ausgebildet sind. In der folgenden Tabelle sind die Feldgeräte aufgelistet, zu denen es Bausteine in der Bibliothek "PCS 7 Fielddevices" gibt:

Tabelle 1-3 Bausteine der Bibliothek "PCS 7 Fielddevices"

Bausteintyp	Funktionalität
SIMOVERT	AC Frequenzumrichter für drehzahlgeregelte AC-Motoren
SIPOS 3MC/P	Leistungsumkehrsteller für Stellantriebe
SIPART 19 SIPART 21	Digital arbeitender Regler einsetzbar als kontinuierlicher Regler, Zweipunkt Regler und Dreipunkt Schrittregler
SIMOCODE	Kommunikationsfähiges Motorschutz- und Steuergeräte System SIMOCODE-DP 3UF5 (Basistyp 1,2,3). Der Baustein ist nur für SIMOCODE DP- 3UF5001-3AN00-1 Lieferstufe E003 einsetzbar.

Die Anbindung des PROFIBUS PA an den PROFIBUS DP erfolgt über einen DP/PA Koppler oder einen DP/PA Link. Beim Einsatz des DP/PA Kopplers werden die Feldgeräte direkt vom Automatisierungsgerät adressiert; der DP/PA Koppler ist transparent. Der DP/PA Link ist ein Slave am PROFIBUS DP und ein Master am PROFIBUS PA. Das Automatisierungsgerät adressiert die Feldgeräte über das DP/PA Link, d. h. indirekt. Bei kleinen Mengengerüsten und geringen zeitlichen Anforderungen wird der DP/PA Koppler und bei großen Mengengerüsten und hohen zeitlichen Anforderungen der DP/PA Link eingesetzt.

In der Bibliothek "PCS 7 Drivers" gibt es 5 Bausteine zur Anbindung von PROFIBUS PA-Feldgeräten (PA_AI, PA_DI, PA_AO, PA_DO, PA_TOT). Diese Bausteine unterstützen die zyklischen Dienste des PA-Profils. Mit diesen Bausteinen können alle Feldgeräte unterschiedlicher Hersteller, die das PA-Profil erfüllen, angeschlossen werden (z. B. auch das Siemens Feldgerät SITRANS P).

Zunehmend wurden an DP-Geräte (DPV0-Geräte) erhöhte Anforderungen bezüglich des Datenaustausches und der Diagnosefunktionen gestellt. Mit der DPV1 Erweiterung der PROFIBUS Norm wurden die Grundlagen für DPV1-Geräte geschaffen, die diese Anforderungen erfüllen können.

DP-Master und DP-Slaves, die DPV1 unterstützen, haben in Bezug auf PCS 7 gegenüber den "alten" Geräten (oft auch als "Normmaster" bzw. "Normslaves" bezeichnet) folgende, zusätzliche Funktionen:

- Der azyklische Datenaustausch zwischen Master und Slave wird unterstützt (Datensatz lesen/schreiben, z. B. um einen Slave im Betrieb umzuparametrieren). Die Datensätze einer Baugruppe und der Aufbau dieser Datensätze ist der Dokumentation der jeweiligen Baugruppe bzw. des jeweiligen Moduls zu entnehmen.
- Alarme können von einem DPV1-Slave gestellt werden, die eine Behandlung des alarmauslösenden Ereignisses in der Master-CPU sicherstellen. Auch im Betriebszustand STOP werden die Alarmdaten in der CPU ausgewertet (Aktualisierung des Diagnosepuffers und des Baugruppenzustands); eine OB-

Bearbeitung findet aber im STOP nicht statt. Neben den aus der SIMATIC bekannten Alarmen (z. B. Diagnosealarm bei ET 200M) werden jetzt auch die neuen Alarme Statusalarm, Update-Alarm und Herstellerspezifischer Alarm unterstützt.

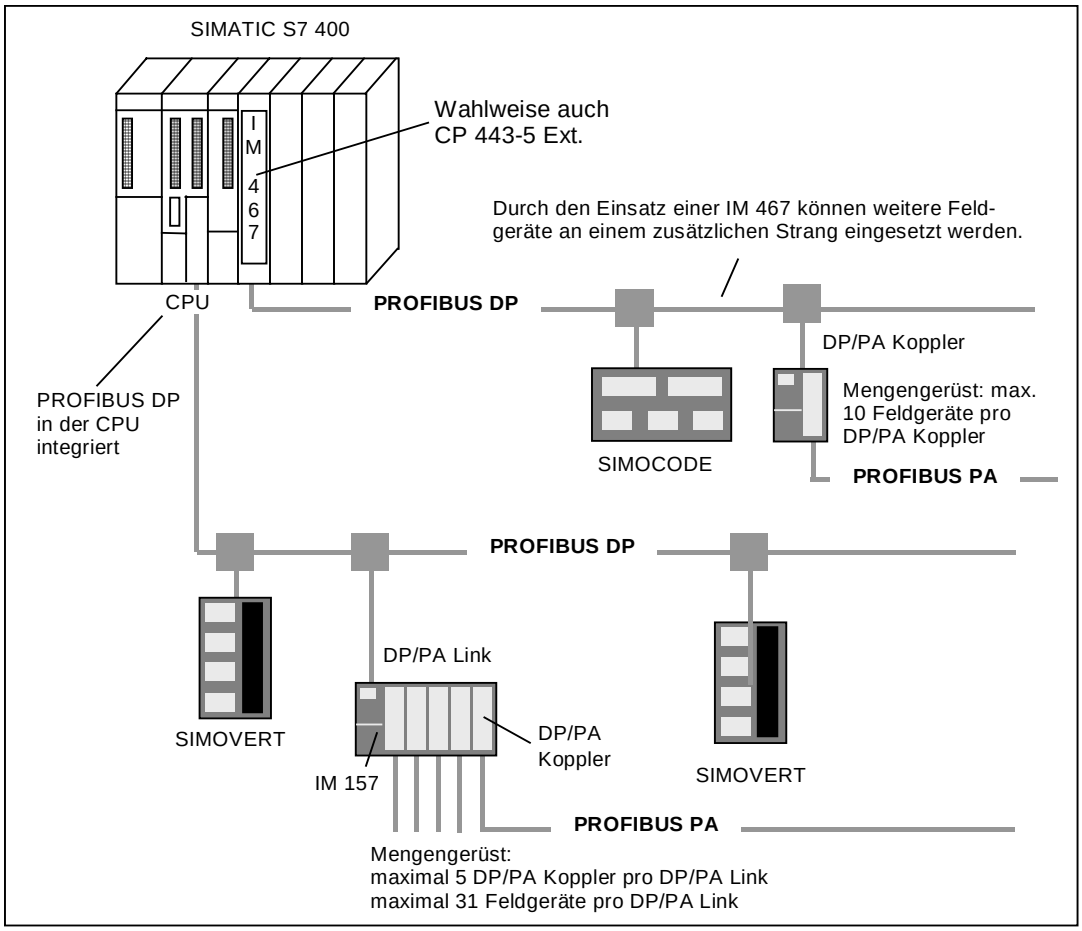


Bild 1-11 Beispielaufbau: Einsatz von Feldgeräten am PROFIBUS

AS-Interface

Das AS-Interface ist ein herstellerunabhängiges Vernetzungssystem für einfache, meist binäre Aktoren und Sensoren im untersten Feldbereich. Durch AS-Interface ist es möglich alle angeschlossenen Sensoren und Aktoren über eine gemeinsame Zweidrahtleitung anzusprechen und gleichzeitig mit der benötigten Versorgungsspannung zu versehen. Die Anbindung an PCS 7 erfolgt über den DP/AS-I Link.

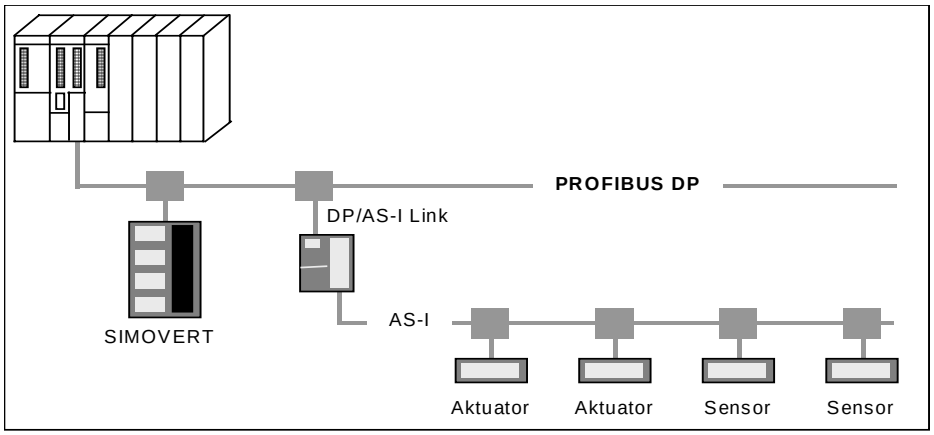


Bild 1-12 Beispielaufbau: Einsatz des AS-Interface

1.5.2 Einsetzbare E/A-Baugruppen in der ET 200M

Übersicht

In den Peripheriegeräten ET 200M kommen ausschließlich Baugruppentypen der Aufbautechnik SIMATIC S7-300 zum Einsatz.

Folgende Baugruppentypen können eingesetzt werden:

- Standard Signalbaugruppen der S7-300 Aufbautechnik
- Spezielle Klasse B Leittechnik, E/A-Baugruppen mit erhöhter Diagnosefähigkeit
- Ex-Peripheriebaugruppen für die Anbindung von Signalen aus dem Ex-Bereich (das ET 200M muss außerhalb des Ex-Bereiches montiert sein)

Eine Übersicht über die verfügbaren Baugruppentypen entnehmen Sie bitte dem aktuellen PCS 7-Katalog (ST PCS 7).

Leittechnik E/A-Baugruppen

Die Leittechnik E/A-Baugruppen besitzen eine erhöhte Funktionalität bezüglich Diagnosefähigkeit, kanalbezogener Fehleranzeige, Diagnosealarme, interne Baugruppenüberwachung, Halten des letzten Wertes oder Aufschalten eines Ersatzwertes bei Ausfall der Zentraleinheit oder der Laststromversorgung.

Leittechnische Baugruppen für den Ex-Bereich

Es stehen Ex-(EEx ib)-Baugruppen mit kanalweiser Potentialtrennung für binäre und analoge Ein- und Ausgangssignale zur Verfügung.

Einsatz weiterer Baugruppentypen

Für die im PCS 7 Katalog aufgelisteten Baugruppen wird eine homogene Integration in SIMATIC PCS 7 gewährleistet. PCS 7 liefert zugehörige Treiberbausteine mit, die auch über eine integrierter Leittechniküberwachung verfügen.

Daneben können auch alle anderen Baugruppentypen aus dem für die Aufbautechnik S7-300 zur Verfügung stehenden Spektrum verwendet werden und sind mit STEP 7-Basismechanismen auf einer niedrigeren Konformitätsstufe einbindbar. In diesem Fall wird z. B. auf die automatische Integration in das Meldesystem von SIMATIC PCS 7 verzichtet.

1.5.3 SIMATIC Process Device Manager (SIMATIC PDM)

Übersicht

SIMATIC PDM ist ein durchgängiges und herstellerübergreifendes Werkzeug zur Projektierung, Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose von intelligenten Prozessgeräten. Sie verwenden SIMATIC PDM in allen Phasen eines Projektes (Engineering, IBS und Runtime). SIMATIC PDM ermöglicht es, mit einer Software eine Vielzahl von Prozessgeräten unter einer einheitlichen Bedienoberfläche zu projektieren.

Sie setzen SIMATIC PDM als integriertes Werkzeug im SIMATIC Manager (Netz- und Anlagensicht) und in der PCS 7 Hardwarekonfiguration (HwKonfig) ein. Damit ist SIMATIC PDM ein Bestandteil der PCS 7 Engineering Station.

Die Integration in HwKonfig ermöglicht es Ihnen Geräte zu bearbeiten, die an einem PROFIBUS DP angeschlossen sind. Alle anderen Geräte werden in der Prozessgeräte Netz- und Anlagensicht bearbeitet.

Die Darstellung der Geräteparameter und –funktionen ist für alle unterstützten Prozessgeräte einheitlich und unabhängig von ihrer Kommunikationsanbindung, z. B. über PROFIBUS DP/-PA oder das Hartprotokoll.

Die Kernfunktionen, die vor allem Vorteile für den Test und die Inbetriebnahme bringen, sind:

- Einstellen,
- Ändern,
- Prüfen auf Plausibilität,
- Verwalten und
- Simulieren

von Prozessgerätedaten.

Zusätzlich können Sie ausgewählte Werte, Alarme und Zustandssignale des Gerätes auf dem Bildschirm anzeigen und somit eine Prozessbeobachtung

durchführen. Mit der Simulation bzw. im Handbetrieb der Geräte können prozessrelevante Werte bedient werden.

Bedienoberfläche des Process Device Managers

Die Bedienoberfläche unterstützt mehrere Sichten:

- Sicht innerhalb der Hardwarekonfiguration
  Prozessgeräte werden innerhalb des SIMATIC Managers in der HwKonfig projektiert und grafisch oder in Tabellenform dargestellt.
- Prozessgeräte-Netzsicht innerhalb des SIMATIC Managers
  Hier wird die hierarchische Struktur von Netzen, Kommunikationskomponenten bis zu den Prozessgeräten projektiert. Bei der Integration in PCS 7 können von dort Projektierungsdaten zugeordnet werden.
- Prozessgeräte-Anlagensicht innerhalb des SIMATIC Managers
  Die in HwKonfig oder der Prozessgeräte-Netzsicht projektierten Geräte werden automatisch in die Prozessgeräte-Anlagensicht übernommen. Eine freie Gruppierbarkeit dieser Geräte ist in Vorbereitung; die Prozessgeräte lassen sich dann hierarchisch in einer Baumstruktur anordnen. In dieser Sicht können Geräte ohne Netzzuordnung projektiert werden.
- Parametrierungs-, Inbetriebsetzungs- und Runtimesicht
  Hier lassen sich Parameter eines ausgewählten Prozessgerätes darstellen, modifizieren und speichern. Auch die Kommunikation zum Gerät wird hier aufgebaut.

Innerhalb der Bedienoberfläche sind die Geräte mit unterschiedlichen Kommunikationsschnittstellen homogen und bedienerfreundlich dargestellt.

Hinweis

Die in PA-Feldgeräten eingestellten Grenzen müssen nicht zwingend mit den Einstellungen im zugehörigen Treiber übereinstimmen. Zum Beispiel könnten Sie die Grenzen im Feldgerät auf den physikalisch sinnvollen Messbereich des Sensors einstellen und die Grenzen im zugehörigen Treiber auf die prozesstechnisch erforderlichen Grenzen.

Eingangs- und Ausgangsskalierungen sind entsprechend der Gerätebeschreibung einzustellen. Der Vorbesetzungswert 0 bis 100 entspricht der 1:1 Durchschaltung des Messwertes vom Sensor zum Ausgang des Feldgerätes.

Im Normalbetrieb sollten für die Feldgeräte alle Modis auf "Auto" bzw. "Simulation Aus/Gesperrt" stehen.

Achtung

Achten Sie darauf, dass der in HART-Feldgeräten eingestellte Messbereich zwingend mit den Einstellungen im zugehörigen Treiber übereinstimmt. Nur so können Prozessdaten aus dem Feldgerät am Treiber richtig interpretiert und ausgegeben werden.

Kommunikation

SIMATIC PDM unterstützt mehrere Kommunikationsprotokolle und –komponenten zur Kommunikation mit folgenden Geräten:

- Geräte mit PROFIBUS-DP-Kommunikation
  Diese sind direkt am PROFIBUS-DP angeschlossen. Ein Beispiel hierfür ist der Kompaktregler SIPART DR20.
- Geräte mit PROFIBUS-PA-Kommunikation
  Parametrierbar sind PROFIBUS-PA-Geräte mit PA-Profilen für Druck- und Differenzdruckmessumformer, elektromagnetische Stellungsregler und diskrete Ein- und Ausgaben. Möglich ist auch die Parametrierung von Geräten mit den PROFIBUS-PA-Profilen Temperatur, Druck, Durchflussmessung und hydostatische Füllstandsmessung.
- HART-Geräte
  Diese Geräte können auf unterschiedliche Art angeschlossen werden. In der Grundform kann unterschieden werden zwischen:
  - HART-Geräte an PROFIBUS PA angeschlossen
  - HART-Geräte über PROFIBUS DP an ET 200 angeschlossen
  - HART-Geräte an HART-Multiplexern (in Vorbereitung) oder HART-Interface angeschlossen

Natürlich sind auch Kombinationen zwischen diesen Grundformen möglich.

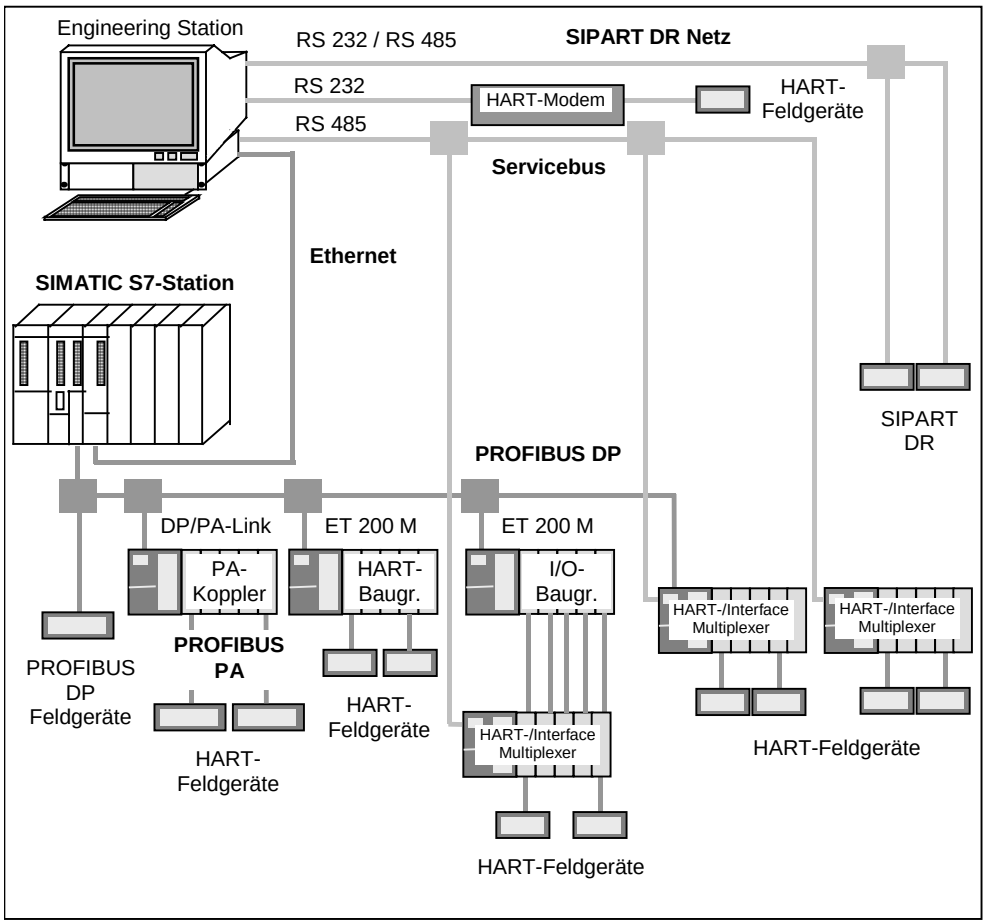


Bild 1-13 Anschluss der HART-Feldgeräte

Tabelle 1-4 Projektierung der Aktoren/Sensoren in der Netzsicht oder in HwKonfig

Master	DP-Station	Netzsicht	HwKonfig
SIMATIC Station	ET 200 M	kann*	muss
SIMATIC Station	Multiplexer** / Interface mit Anschluss an PROFIBUS DP	muss*	muss
SIMATIC Station	Multiplexer** / Interface ohne Anschluss an PROFIBUS DP	muss	-
SIMATIC Station	DP/PA-Link	kann*	muss
SIMATIC Station	DP/PA-Koppler	kann*	muss
fremd	ET 200 M	muss	-
fremd	Multiplexer** / Interface mit Anschluss an PROFIBUS DP	muss	-
fremd	Multiplexer** / Interface ohne Anschluss an PROFIBUS DP	muss	-

Master	DP-Station	Netzsicht	HwKonfig
fremd	DP/PA-Link	muss	-
fremd	DP/PA-Koppler	muss	-
SIMATIC Station oder fremd	HART-Modem	muss	-
SIMATIC Station oder fremd	SIPART DR-Netz	muss	-

* Doppeleingaben sind erforderlich

** Die Unterstützung des HART-Multiplexers ist in Vorbereitung

Diagnose (in Vorbereitung)

Die Diagnose von SIMATIC PDM prüft in einem projektierbaren Zyklus die Geräte die im Projekt enthalten sind. Die Diagnoseergebnisse werden in der Prozessgeräte-Anlagensicht angezeigt.

Projektierung der Diagnose

In der Prozessgeräte-Anlagensicht haben Sie die Möglichkeit "Diagnoseobjekte" einzufügen, zu bearbeiten oder zu löschen. Die Diagnoseobjekte fügen Sie an einem Gerät an. Zu einem Gerät können Sie mehrere Diagnoseobjekte erzeugen.

Ein Diagnoseobjekt besteht aus den Diagnoseregeln mit Meldetext und Zeitplan und den Statusvariablen für das Ergebnis der Überprüfung.

Die Diagnoseregeln ist eine Verknüpfung von Gerätevariablen. Sie wird in der Device Description Language formuliert und mit dem im SIMATIC PDM integrierten Device Description Compiler-/Interpreter übersetzt. Mit Hilfe des Variablen-Browsers wählt der Anwender die in der Diagnoseregel zu verknüpfenden Gerätevariablen aus. Es werden nur Variablen angeboten, die der Anwender in der Parametrieroberfläche von der Menüleiste aus in Dialogen oder in der Parametriertabelle sieht.

Folgende Diagnoseregeln werden unterschieden:

- ***Standard-Diagnose***: Eine von SIMATIC PDM vordefinierte Diagnoseregel zur Überprüfung der allgemeingültigen Diagnoseparameter. Diese Diagnoseregel wird nicht angezeigt.
- ***Gerätetyp-Diagnose***: Eine vom Hersteller vordefinierte Diagnoseregel, die die gerätespezifischen Diagnosemöglichkeiten ausschöpfen. Diese Diagnoseregel wird nicht angezeigt.
- ***Benutzerdefinierte Diagnose***: Eine Verknüpfung von Gerätevariablen zur individuellen Überwachung des Prozesses. Hierbei können auch Variablen unterschiedlicher Geräte verknüpft werden.

Unabhängig davon, um welche Art von Diagnoseregel es sich handelt, wird die Erreichbarkeit aller Komponenten vom Diagnose-Agenten geprüft. Dabei wird die korrekte Projektierung der Netztopologie und der Adressen sowie eine funktionsfähige Kommunikation überprüft.

Die Parametrierung eines Diagnoseobjektes erfolgt im Eigenschaftendialog des Diagnoseobjektes.

Jedes Diagnoseobjekt enthält Statusvariablen zur Rückmeldung des Diagnoseergebnisses:

- Kommunikation:
  Status für Erreichbarkeit des Gerätes. Wird vom Diagnose-Agenten versorgt.
- Diagnose:
  Ergebnis der Diagnoseregel. Wird in der Diagnoseregel (Methode) gesetzt.
- Meldung:
  Status, ob eine Meldung gekommen bzw. gegangen ist, und ob dieses Ereignis vom Benutzer quittiert wurde.
- Letzte Prüfung:
  Zeitstempel der letzten Ausführung der Diagnoseregel.

Diagnose im Runtime

Ein in SIMATIC PDM integrierter Diagnose-Agent führt die Diagnoseregeln entsprechend einem erstellten Zeitplan aus. Er überprüft jeweils die Kommunikationsfähigkeit eines Geräts und wertet beliebige, vom Anwender festzulegende Diagnoseregeln aus.

Das Resultat der Überprüfung wird in der Anlagensicht des SIMATIC Managers angezeigt und in den Statusvariablen des betreffenden Geräts gespeichert.

Der Diagnose-Agent kann auf der Engineering Station, auf der Operator Station oder einer Diagnose-Station (DS) laufen. Eine DS ist ein separater PC, auf dem SIMATIC PDM installiert ist und der Diagnose-Agent läuft.

1.6 Anbindung an die Peripherie (Treiberbausteine)

Einführung

Die nachfolgend beschriebene Peripherieanbindung wurde entwickelt, um auch für große Mengengerüste eine hohe Performance sicherzustellen. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Projektierung schnell und einfach durchzuführen ist.

Wofür Treiberbausteine

In der Prozessleittechnik bestehen bestimmte Anforderungen an die Signalverarbeitung. Hierzu gehört das Einlesen eines Hardwaresignals in die CPU und zu den Hardwaresignalen auch die Prüfinformationen wie z. B. Baugruppen-/Kanalfehler.

Um dies zu ermöglichen, werden in der Bibliothek Treiberbausteine angeboten, die die Schnittstelle zur Hardware inklusive Prüffunktionalität realisieren.

Beim Einlesen der Prozesssignale greifen die Treiber auf das Prozessabbild der Eingänge (PAE) und beim Ausgeben der Prozesssignale auf das Prozessabbild der Ausgänge (PAA) zu.

Die Zuordnung der Treiber zu den Kanälen der Baugruppen erfolgt über einen symbolischen Namen. Sie vergeben in der Hardwarekonfiguration für jeden Kanal einer Baugruppe einen symbolischen Namen (siehe auch im Kapitel 4, Abschnitt "Dezentrale Peripherie ET 200M konfigurieren".). An den Treibern finden Sie einen Bausteinanschluss mit der Bezeichnung "VALUE". An diesem Anschluss geben Sie den symbolischen Namen des Baugruppenkanals an (**Anschluss im CFC selektieren > rechte Maustaste > Verschaltung zu Operand...**).

Prinzip

Treiber in PCS 7 erfüllen zwei Aufgaben, zum einen müssen Baugruppen, Racks und DP-Mastersysteme auf Ausfall überwacht und zum anderen müssen Signale aus dem Prozess dem AS zur weiteren Verarbeitung verfügbar gemacht werden.

Die gestellten Aufgaben erfüllen unterschiedliche Bausteine:

Tabelle 1-5 Aufgabenverteilung der Treiberbausteine

Zuständigkeit	Bausteinbezeichnung	Aufgabe
CPU	OB_BEGIN; OB_END	CPU-Diagnose und Verbindungsdiagnose
SUBNET	SUBNET	Überwachung DP-Mastersystem
RACK	RACK	Überwachung Rack und DP-Slaves
MODUL	MOD_1; MOD_2; MOD_D1; MOD_D2	Überwachung E/A-Baugruppen
Slaves	PADP_L00; PADP_L01; PADP_L02	Überwachung DP/PA-Feldgeräte (DP-V0 oder DP-V1 Slaves), hinter einen DP/PA- oder Y-Link der als DP-V0-Slave betrieben.
CHANNEL	CH_AI; CH_AO; CH_DI; CH_DO	Einlesen bzw. Ausgeben der Prozesssignale
LINK	DPAY_V0	Überwachung DP/PA- und Y-Link als V0-Slave
	PA_AI; PA_AO; PA_DI; PA_DO; PA_TOT	Bearbeitung der Baugruppen mit PA-Profil und HART

Das Prinzipbild verdeutlicht die Zusammenhänge zwischen den zu überwachenden Komponenten und den zugehörigen Bausteintypen. Ist keine Überwachung gewünscht, so werden die entsprechenden Bausteine nicht eingesetzt.

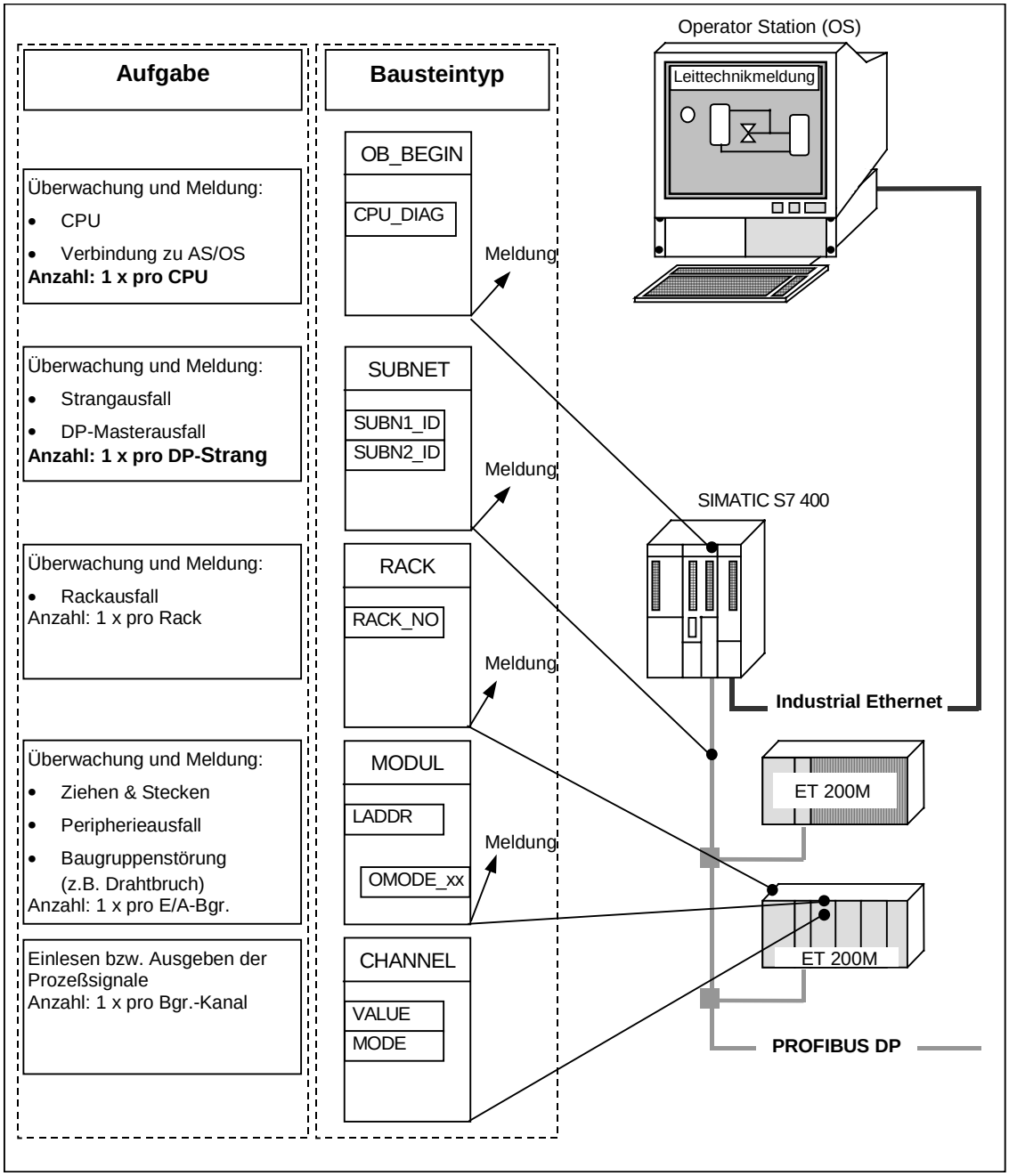


Bild 1-14 Übersicht: Bausteine und zu überwachende Komponenten

Zeitoptimierte Abarbeitung

Um eine zeitoptimierte Abarbeitung zur Laufzeit durchführen zu können, werden die Organisationsbausteine (in den Organisationsbausteinen wird die Reihenfolge der Bearbeitung des Anwenderprogrammes festgelegt) der Fehlerbearbeitung (z. B. OB 85, OB 86 usw.) automatisch in Ablaufgruppen unterteilt und die Modulbausteine in die Ablaufgruppen eingebaut.

Im Fehlerfall schaltet der SUBNET-Baustein die relevante Ablaufgruppe ein, der darin befindliche RACK-Baustein sowie die darin befindlichen Modulbausteine erkennen den Fehler, werten ihn aus und geben eine Leittechnikmeldung an das OS.

Zusätzlich erfolgt die Weitergabe der Diagnoseinformation des Modulbausteins (Ausgang OMODE_xx) an den zugehörigen CHANNEL-Baustein (Eingang MODE). Bei Bedarf kann diese Information über einen PCS 7-Baustein, der in der OS bedient und beobachtet werden kann, oder einen Anwenderbaustein in ein Prozessbild eingeblendet werden (Farbumschlag des Messwertes oder blinkende Darstellung usw.).

Treiber für nicht in PCS 7 freigegebene Peripheriegeräte oder E/A-Baugruppen

Das beschriebene Treiberkonzept ist charakterisiert durch die Trennung zwischen Nutzdatenverarbeitung (Channel-Bausteine) und Diagnosebearbeitung (Modulbausteine), die symbolische Adressierung der Peripheriesignale sowie die automatische Generierung der Modul-Bausteine durch den CFC. Dieses Treiberkonzept deckt zur Zeit die für PCS 7 freigegebene E/A-Baugruppen ab. Die freigegebenen E/A-Baugruppen finden Sie in der Hardwareliste "PCS7_HW_V52.pdf" auf der CD "Process Control System PCS 7 Software". Sollen in einer konkreten Konfiguration weitere Peripheriegeräte oder E/A-Baugruppen an das AS angeschlossen werden, so sind die Treiberbausteine hierfür nach dem oben vorgestellten Treiberkonzept zu erstellen (ein Baustein pro Gerät mit Nutzdaten- und Diagnosebearbeitung).

Hinweis

Ein Handbuch mit einem Leitfaden zur Entwicklung eigener Treiberbausteinen ist in Vorbereitung. Beachten Sie entsprechende Veröffentlichungen im Internet unter den im Vorwort angegebenen Internetadressen.

Das folgende Bild zeigt die Struktur der Ablaufgruppen:

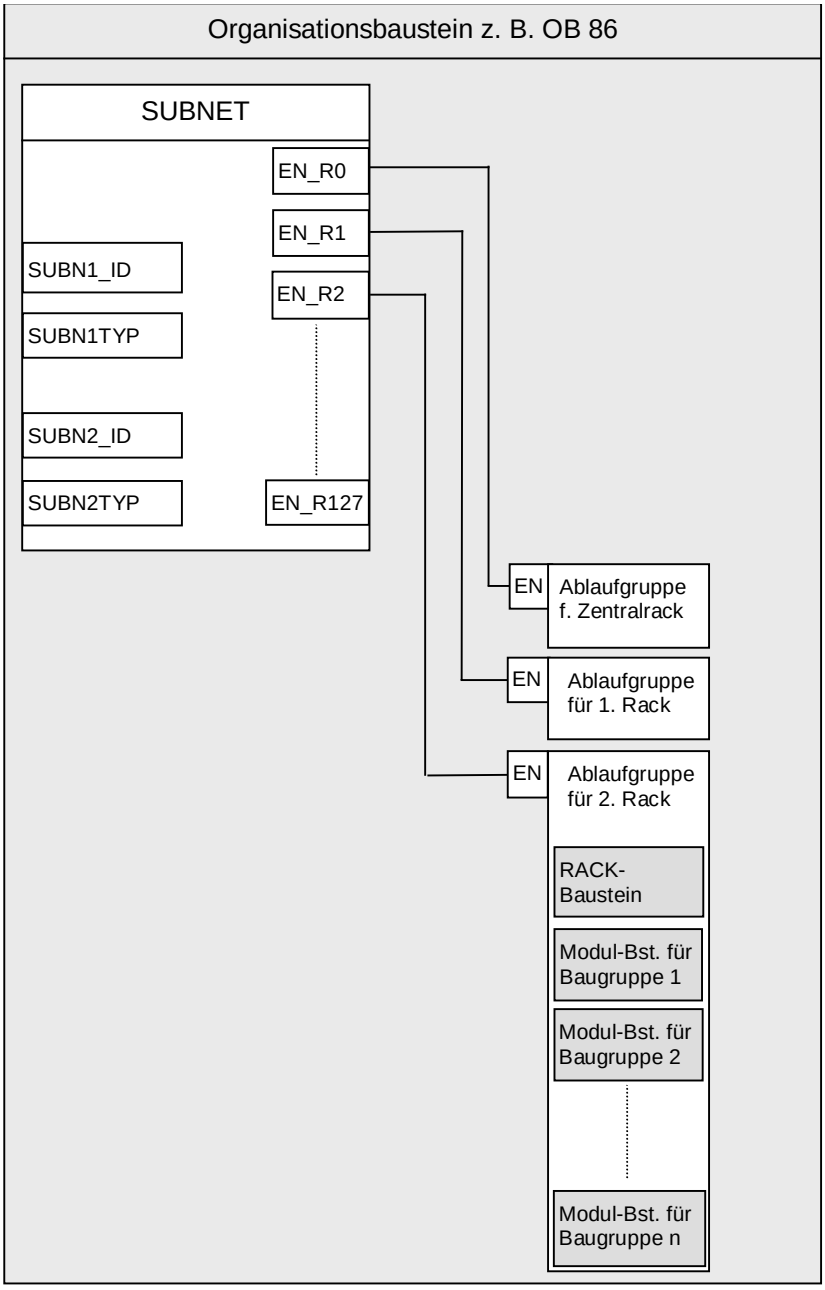


Bild 1-15 Struktur der Organisationsbausteine für die Fehlerbearbeitung

Baugruppentreiber erzeugen

Sie können die benötigten Baugruppentreiber und die zugehörigen Verschaltungen der verwendeten signalverarbeitenden Bausteine eines selektierten Planordners automatisch generieren lassen. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie den SIMATIC Manager und das Projekt, in dem die Treiber erzeugt werden sollen.
2. Selektieren Sie in der Komponentensicht den Planordner eines S7-Programms (es dürfen in diesem Planordner keine Pläne selektiert sein).
3. Wählen Sie den Menübefehl **Extras > Pläne > Baugruppentreiber erzeugen...**

Achtung

Treten während der Projektierung Änderungen an den Treiberbausteinen auf (z.B. Ausbau von vorhandenen oder Einbau von neuen Bausteinen usw.), so muss spätestens am Ende der Projektierung der Menüpunkt "Baugruppentreiber erzeugen..." nochmals durchgeführt werden.

Hinweis

Alternativ können Sie das Optionsfeld "Baugruppentreiber erzeugen" beim Übersetzen der CFC-/SFC-Pläne anwählen (Plan Übersetzen > Pläne als Programm > Baugruppentreiber erzeugen anwählen). Bei jedem neuen Übersetzen werden nun die benötigten Baugruppentreiber erzeugt bzw. aktualisiert.

Funktion und Ablauf

Die Funktion "Baugruppentreiber erzeugen" generiert neue Systempläne (mit vom System vergebenen Namen "@..."), in denen ausschließlich OB_BEGIN, OB_END, MODUL-, RACK-, und SUBNET-Bausteine und der Baustein PO_UPDATE vom Treibergenerator eingefügt werden. Jeder Systemplan kann maximal 52 Bausteine enthalten.

Bei Änderungen in der Konfiguration (Hardware oder Software) muss mit der Funktion "Baugruppentreiber erzeugen" eine Änderungsbearbeitung durchgeführt werden. Die vorhandenen Treiberbausteine werden dann nicht gelöscht und neu angelegt, sondern lediglich umparametriert. Nicht mehr benötigte Bausteine werden gelöscht (jedoch nicht die vom Anwender eingebrachten Bausteine) und zusätzlich benötigte neu angelegt. Dabei werden die Bausteintypen, die bereits importiert wurden, nicht aus der Bibliothek sondern aus der CFC-Datenhaltung verwendet.

Die OB_BEGIN-/OB_END-Bausteine für jeweils eine CPU, RACK-Bausteine für jeweils einen Baugruppenträger (Rack) und die MODUL-Bausteine werden in Ablaufgruppen eingebaut. Die vom Treibergenerator angelegten Ablaufgruppen erhalten eine Kennung, damit diese z. B. wieder automatisch gelöscht werden können, wenn sie keine Bausteine mehr enthalten. Ablaufgruppen ohne diese Kennung werden vom Treibergenerator nicht bearbeitet. Wurden RACK- /MODUL-Bausteine vom Anwender in einer anderen Ablaufgruppe eingebaut, so werden sie vom Treibergenerator in die gekennzeichneten Ablaufgruppen verschoben.

1.7 Hochverfügbarkeit der Komponenten

Das Ziel für den Einsatz von hochverfügbaren Komponenten ist die Verminderung von Produktionsausfällen. Ganz gleich, ob die Ausfälle durch einen Fehler oder aufgrund von Wartungsarbeiten entstehen.

Je höher die Kosten eines Produktionsstillstands sind, desto eher lohnt sich der Einsatz eines hochverfügbaren Systems. Die in der Regel höheren Investitionskosten eines hochverfügbaren Systems werden durch die Vermeidung von Produktionsausfällen schnell kompensiert.

Aktive Redundanz, oft auch funktionsbeteiligte Redundanz genannt, bedeutet, dass alle redundant eingesetzten Mittel ständig in Betrieb sind und gleichzeitig an der Ausführung der Steuerungsaufgabe beteiligt sind.

Mit den Komponenten des Leitsystems PCS 7 haben Sie die Möglichkeit auf allen Ebenen der Automatisierung, von der Operator Station, über das Bussystem, das AS und die dezentrale Peripherie eine Redundanz in der von Ihnen gewünschten abgestuften Form vorzunehmen.

Im folgenden wird Ihnen aufgezeigt, wie Sie die Verfügbarkeit Ihrer Anlage erhöhen können.

1.7.1 Redundantes Serverpaar

Das redundante Serverpaar stellt sicher, dass der Operator selbst bei Ausfall eines Servers weiterhin über den Zustand seiner Anlage informiert wird und in den Prozess eingreifen kann.

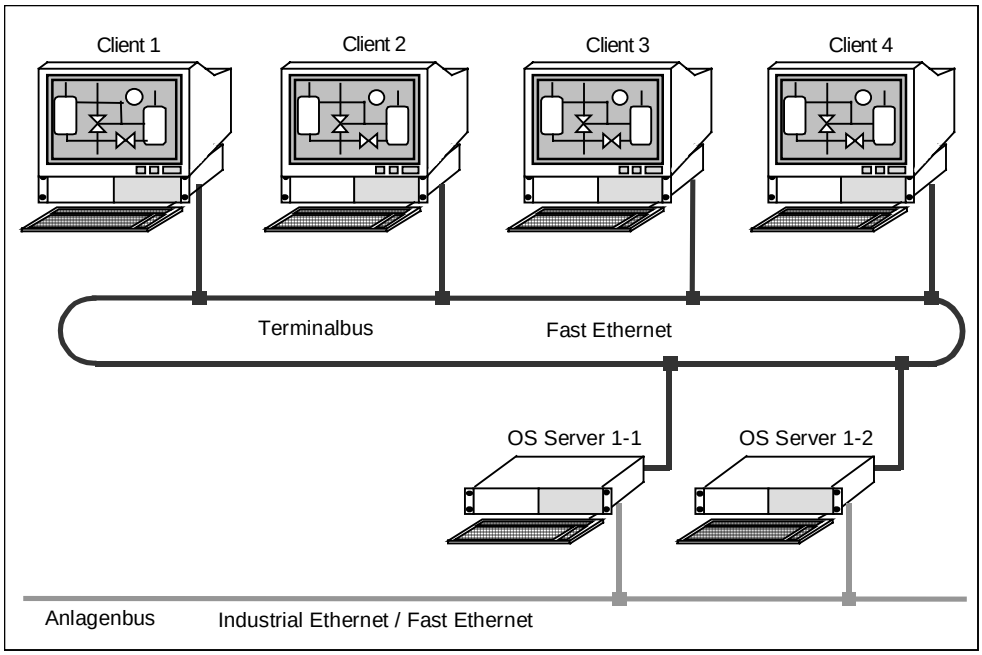


Bild 1-16 Redundanz bei Mehrplatzkonfigurationen (Aufgebaut mit OSM)

An einen Server können bis zu 16 Clients oder Multiclients (in der V5.0 mit Service Pack 1 ist der Mischbetrieb nicht zugelassen) angeschlossen werden. Die Summe aller Monitore in Verbindung mit einer Multi-VGA-Karte (max. 4 Monitore pro PC) beträgt 20 Bildschirme. Beim Ausfall eines Prozessterminals verlagern sich die Bedienungen auf die noch zur Verfügung stehenden Terminals. Beim Ausfall eines Servers werden die Terminals auf den noch zur Verfügung stehenden Server gekoppelt. Nach Wiederkehr des Servers gleichen sich die Archive untereinander ab, so dass auf allen Servern wieder die Daten zur Verfügung stehen. Die Voraussetzung für den Abgleich der Archive ist, dass die Anwenderstruktur auf den beiden Servern identisch ist (redundante Server). Bei unterschiedlichen Anwenderstrukturen auf den Servern (parallele Server) sind natürlich auch die Daten in den Archiven unterschiedlich und ein Abgleich ist nicht möglich.

Permanente Bedienbarkeit

Sie können die Clients/Multiclients einer redundanten Mehrplatzkonfiguration auf einen Vorzugsserver (Master-Server oder Standby-Server) verteilen (siehe auch Kapitel 11; Projektierung eines Multi-Client).

Befinden sich in Ihrer Anlage 6 Multiclients und ein redundanter Server, so erklären Sie für 3 Multiclients den Master-Server als Vorzugsserver und für die verbliebenen Multiclients den Standby-Server als Vorzugsserver. Fällt der Master-Server aus (z.B. infolge eines Festplattendefektes), so können Sie an den Multiclients des Standby-Servers den Prozess permanent beobachten und bedienen.

Die Multiclients des defekten Servers koppeln sich nach einer gewissen Umschaltzeit am Standby-Server an und stehen somit wieder zur Verfügung, so dass an allen Clients die Beobachtung und Bedienung wieder möglich ist.

1.7.2 Redundanz des Bussystems

Der Industrial Ethernet oder Fast Ethernet kann als redundantes Medium zur Übertragung von Daten in PCS 7 eingesetzt werden. Für die einzelnen Netzarten steht ein umfangreiches Spektrum von elektrischen und optischen Netzkomponenten zur Verfügung.

Mit dem Optical Redundancy Manager (ORM) und den Optical Switch Modulen (OSM) des Fast Ethernet haben Sie die Möglichkeit einen optischen Ring mit einer Übertragungsrate von 100 Mbit/s aufzubauen. In einem solchen Ring wird ein Kabelbruch oder der Ausfall eines Switches eindeutig erkannt und gemeldet. Die Übertragung wird automatisch auf dem noch intakten Teil des optischen Rings fortgeführt. Die Rekonfiguration des Netzes erfolgt dabei in weniger als 0,2 Sekunden. Die Endgeräte eines ausgefallenen OSM's sind nicht ansprechbar.

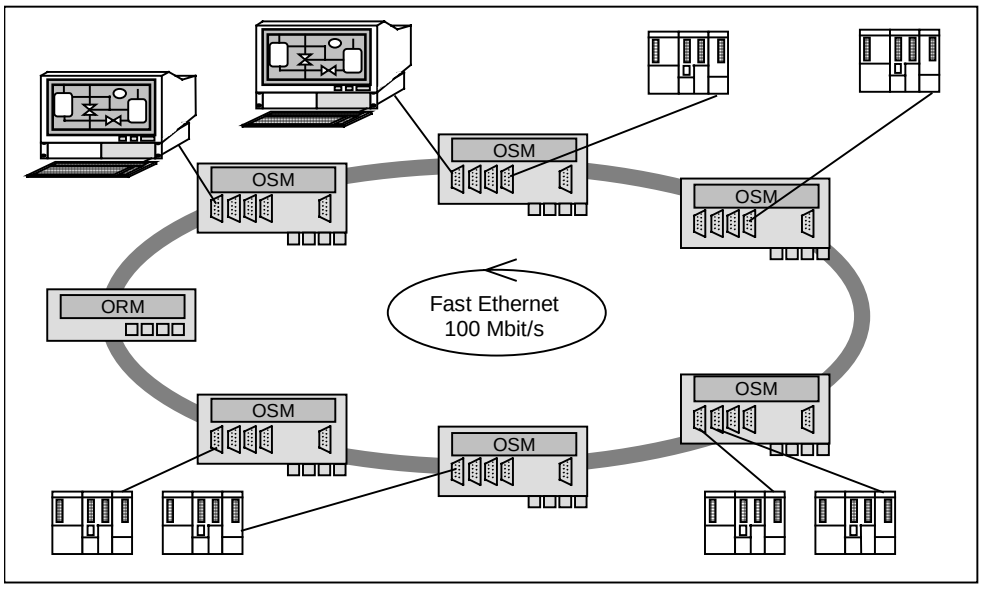


Bild 1-17 Optischer Ring mit Fast Ethernet

Hinweis

Es besteht die Möglichkeit den Terminalbus (TCP/IP) und den Anlagenbus als einen optischen Ring mit Fast Ethernet auszuführen. Damit können in vielen Anlagenkonfigurationen die OSM's optimal mit Endgeräten bestückt werden.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Industrial Ethernet Handbuch und dem Handbuch Automatisierungssystem S7-400 (Kapitel Kommunikation).

1.7.3 Redundanz der AS

Mit der S7-400H steht Ihnen ein redundant aufgebautes System zur Verfügung. Das bedeutet: alle wesentlichen Komponenten gibt es gleich doppelt. Grundsätzlich doppelt vorhanden sind dabei die Zentralbaugruppe, die Stromversorgung und die Hardware zur Kopplung der beiden Zentralbaugruppen. Welche Komponenten darüber hinaus verdoppelt werden und somit höher verfügbar sind, das entscheiden Sie für Ihren zu automatisierenden Prozess selbst. Das Anwenderprogramm ist in beiden CPUs vollkommen identisch und wird von beiden CPUs gleichzeitig (synchron) bearbeitet.

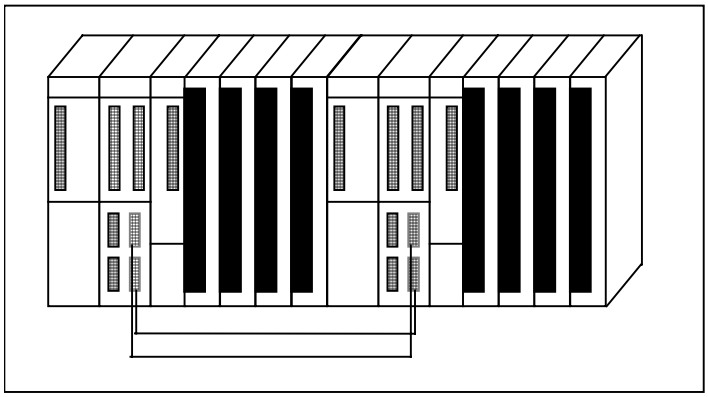


Bild 1-18 Aufbau der S7-400H

Ereignisgesteuerte Synchronisation

Ereignisgesteuerte Synchronisation bedeutet, dass bei allen Ereignissen, die einen unterschiedlichen internen Zustand der Teilsysteme zur Folge haben könnten, ein Datenabgleich zwischen Master und Reserve durchgeführt wird. Teilsysteme werden synchronisiert bei:

- Direktzugriff auf die Peripherie
- Interrupts, Alarmen
- Aktualisierung der Anwenderzeiten
- Änderung von Daten durch Kommunikationsfunktionen

Stoßfreie Weiterarbeit auch bei Redundanzverlust einer CPU

Das Verfahren der ereignisgesteuerten Synchronisation stellt auch bei Ausfall der Master-CPU zu jedem Zeitpunkt eine stoßfreie Weiterarbeit durch die Reserve-CPU sicher.

Das folgende Bild zeigt den exemplarischen Aufbau einer S7 400H mit gemeinsamer dezentraler Peripherie und Anschluss an einen redundanten Anlagenbus.

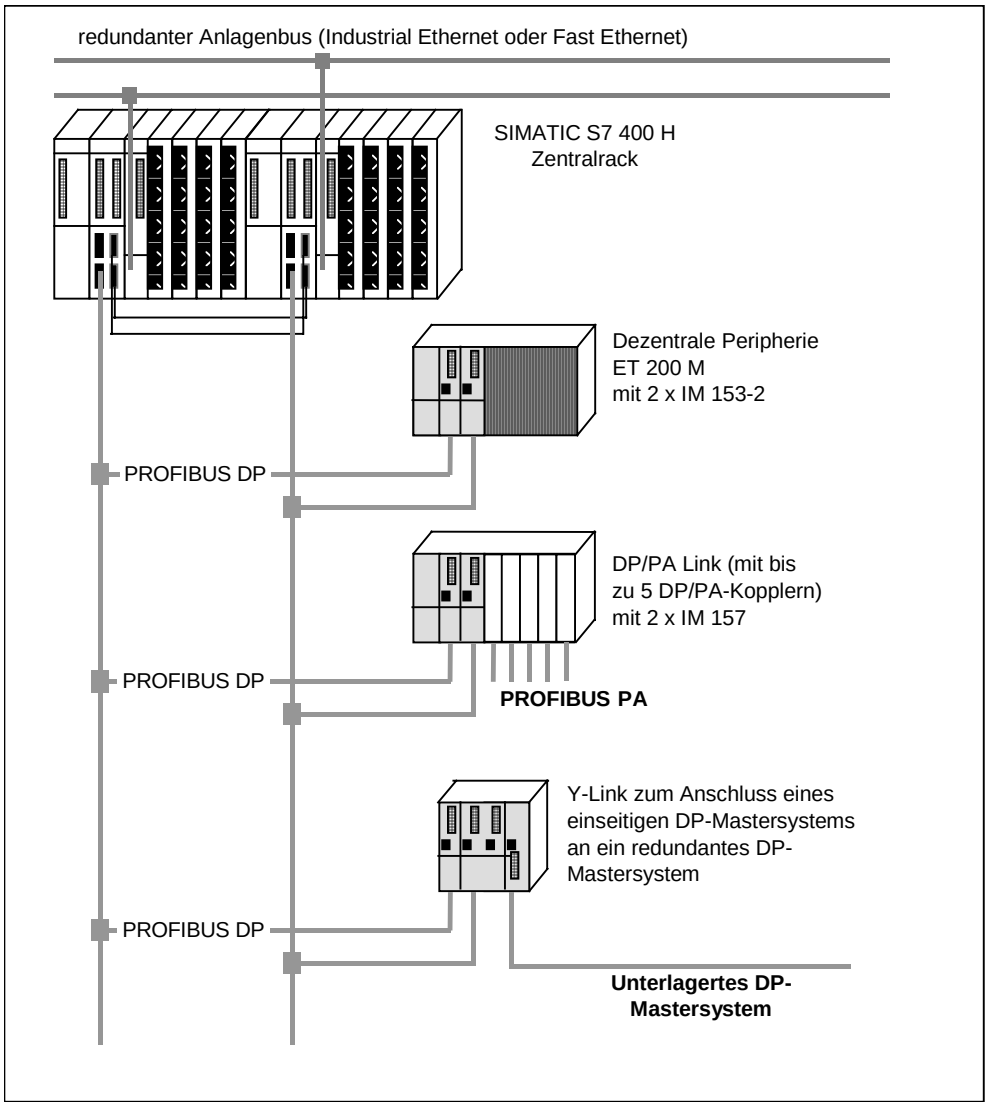


Bild 1-19 S7 400H mit gemeinsamer dezentraler Peripherie

Hinweis

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Handbuch "Automatisierungssystem S7 400H, Hochverfügbare Systeme".

Beachten Sie im Kapitel 4 (Hardware konfigurieren) die Besonderheiten bei den Organisationsbausteinen in Verbindung mit der S7 400H.

Anlagenänderungen im laufenden Betrieb

Bei der CPU 417-4H ab Firmware-Version V2.0.0 können Sie Anlagenänderungen durchführen, ohne das laufende Programm zu unterbrechen. Häufig wird diese Möglichkeit auch unter dem Begriff HKIR (H Konfiguration im Run) beschrieben.

Sofern die betroffenen Hardware-Komponenten zum Ziehen oder Stecken unter Spannung geeignet sind, kann der Hardware-Umbau im Systemzustand Redundant erfolgen. Da jedoch das Laden einer geänderten Hardware-Konfiguration im Systemzustand Redundant auch bei einem H-System zum Stop führen würde, muss dieses vorübergehend in den Solobetrieb gebracht werden. Im Solobetrieb wird dann der Prozess nur von einer CPU gesteuert, während an der anderen CPU die gewünschten Konfigurationsänderungen durchgeführt werden.

Im **laufenden Betrieb** können folgende Änderungen durchgeführt werden:

- Hinzufügen oder Entfernen von Baugruppen in den Zentral- oder Erweiterungsgeräten (z.B. einseitige Peripherie-Baugruppe).
- Hinzufügen oder Entfernen von Komponenten der Dezentralen Peripherie, wie
  - DP-Slaves mit redundanter Anschaltung (z.B. ET 200M oder PA-Link)
  - einseitige DP-Slaves (in beliebigem DP-Mastersystem)
  - Baugruppen in modularen DP-Slaves
  - PA-Koppler
  - PA-Geräte
- Nutzen eines freien Kanals auf einer vorhandenen Baugruppe
- Ändern von bestimmten CPU-Parametern (Einzelheiten finden Sie im H-Handbuch)
- Ändern der Speicherbestückung der CPU
- Ändern des Anwenderprogramms (Einschränkungen siehe unten)
- Ändern der Verbindungsprojektierung (z. B. Verbindungen zwischen den SIMATIC Stationen)

Folgende Änderungen sind im **laufenden Betrieb nicht** möglich:

- Hinzufügen oder Entfernen der Anschaltungsbaugruppen IM460 und IM461
- Hinzufügen der externen DP-Master-Anschaltung CP443-5 Extended sowie der zugehöriger Steckleitungen
- Bestimmte CPU-Parameter (Einzelheiten finden Sie im H-Handbuch)
- Die Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) von redundanten DP-Master-Systemen
- S7- und S7H-Verbindungen
- Folgende Änderungen des Anwenderprogramms sind im Systemzustand Redundant nicht möglich
  - Strukturelle Änderungen einer FB-Schnittstelle oder der FB-Instanzdaten.
  - Strukturelle Änderungen an globalen DBs.
  - Komprimierung des CFC-Anwenderprogramms.

Weitere Informationen über die Vorgehensweise zu "Anlagenänderungen im laufenden Betrieb" erhalten Sie im Handbuch *Automatisierungssystem S7-400H Hochverfügbare Systeme*

Anschluss eines redundanten Bussystems mit S7 REDCONNECT

Das Softwarepaket S7-REDCONNECT verbindet das hochverfügbare S7 400 H mit dem OS. Im PC können damit 2 Kommunikationsprozessoren (CPs) eingesetzt werden (entweder beide für Ethernet oder beide für PROFIBUS). Der Mischbetrieb von redundanten und einfach ausgelegten Systemen ist möglich.

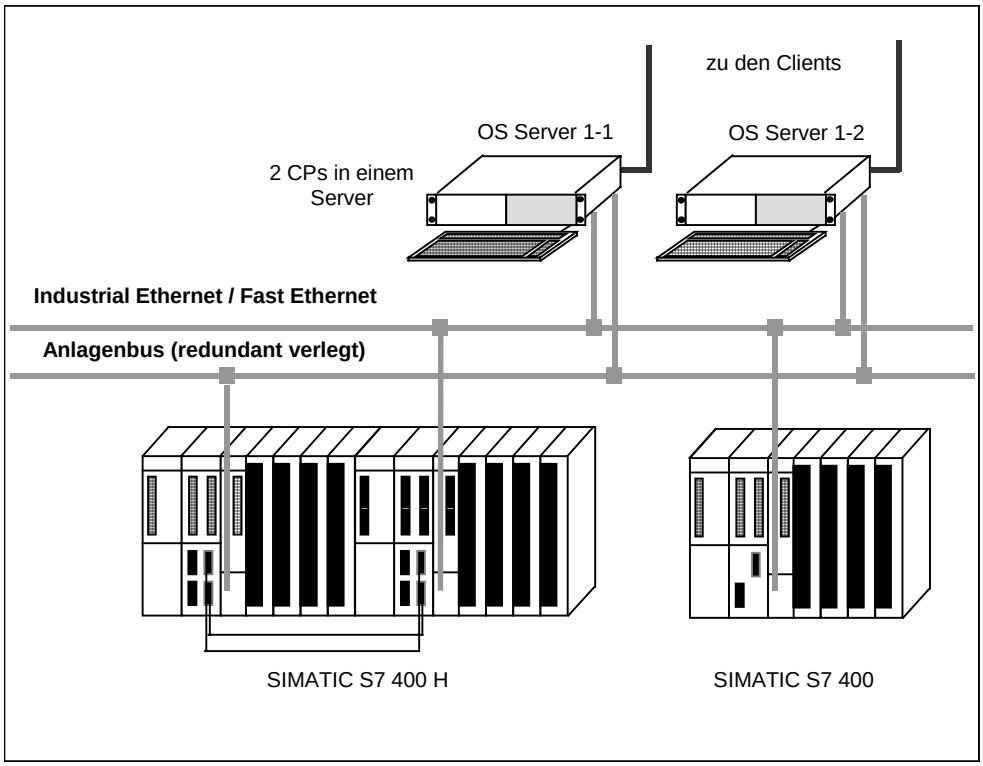


Bild 1-20 Beispiel: Mischkonfiguration von redundanten und einfachen Systemen

1.7.4 Y-Link und Y-Koppler

Das Y-Link schafft einen Netzübergang von einem redundanten DP-Mastersystem zu einem einseitigen DP-Mastersystem. Damit können Normslaves mit nur einer PROFIBUS DP Schnittstelle als geschaltete Peripherie an ein redundantes DP-Mastersystem angeschlossen werden.

Das Y-Link ist Richtung Automatisierungsgerät ein DP-Slave und Richtung unterlagertes DP-Mastersystem ein DP-Master. Das Bild 1-19 zeigt die Einbindung des Y-Link in einen PCS 7 Anlagenaufbau.

Die Buskopplung Y-Link besteht aus zwei IM 157, einem Y-Koppler und einem RS 485-Repeater.

Eigenschaften des Y-Link

Das Y-Link hat die folgenden Merkmale:

- Modularer Aufbau auf S7-300-Profilschiene mit aktivem Rückwandbus
- Alle Übertragungsgeschwindigkeiten von 9,6 kBaud bis 12 Mbaud für das redundante DP-Mastersystem
- Stossfreies Umschalten des aktiven Kanal des redundanten Mastersystems
- Unterstützung von Anlagenänderungen im laufenden Betrieb an einer S7-400H
- Diagnose über LEDs und über das Anwenderprogramm

Eigenschaften des Y-Kopplers

Der Y-Koppler hat die folgenden Merkmale

- Übertragungsgeschwindigkeiten von 187,5 kBaud bis 1,5 Mbaud für das unterlagerte DP-Mastersystem (unabhängig vom redundanten Mastersystem)
- Potentialtrennung zwischen unterlagerten DP-Mastersystem und Stromversorgung über den RS 485-Repeater
- Schutzart IP 20

Funktionsweise

- Das Y-Link bildet das unterlagerte DP-Mastersystem als geschalteten DP-Slave auf das redundante Mastersystem ab.
- Der Y-Koppler und das unterlagerte DP-Mastersystem bilden ein eigenständiges, vom redundanten Bussystem entkoppeltes, Bussystem.
- Das Y-Link als DP-Slave am redundanten DP-Mastersystem wirkt bezüglich der Daten als Stellvertreter für die Teilnahme am unterlagerten DP-Mastersystem.

Hinweis

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Produktinformation "Buskopplung Y-Link". Diese finden Sie im Internet unter der im Vorwort angegebenen Adresse.

1.7.5 Fehlersichere Systeme

Anlagen, die im Fehlerfall eine Gefahr für Personen, Maschinen, Produktion und Umwelt darstellen, müssen zunehmend höheren Sicherheitsansprüchen genügen. Fehlersichere Systeme sind geeignet diese Ansprüche zu erfüllen. Fehlersichere Systeme erhöhen jedoch nicht automatisch die Verfügbarkeit, da diese Systeme bei Ausfall eines Bauteils in den geforderten fehlersicheren Zustand gehen.

Weitere Informationen zu fehlersicheren Systemen finden Sie im Handbuch *Automatisierungssysteme S7-400F/S7-400FH, Fehlersichere Systeme*.

1.8 Erzeugen von Meldungen

Übersicht

Das Meldesystem des Leitsystems SIMATIC PCS 7 unterstützt den Bediener, sporadisch auftretende Ereignisse in den Griff zu bekommen. Solche Ereignisse können von normalen, außergewöhnlichen oder unerwünschten Zuständen in Prozess- und Leittechnik stammen und werden dem Bediener einzeln in einer Übersichtszeile (nicht Bedienmeldungen) und in verschiedenen Meldungsseiten im Runtimesystem des OS gemeldet. Neben diesen Ereignissen werden auch Bedieneingriffe voll in das Meldesystem eingebunden, sie werden wie Prozessmeldungen in vorhandenen Meldungslisten und Archiven geführt.

Dabei wird zwischen drei Klassen von Meldungen unterschieden:

- Prozessmeldungen
  melden Prozessereignisse des automatisierten Prozesses wie beispielsweise Grenzwertverletzungen von Messwerten und Betriebsmeldungen.
- Leittechnikmeldungen
  werden von Fehlern verursacht, die durch SIMATIC PCS 7 an eigenen Komponenten erkannt und gemeldet werden. Solche Fehler reichen vom Ausfall einer Komponente bis hin zur Drahtbruchmeldung eines angeschlossenen E/A-Signals.
- Bedienmeldungen
  werden bei der Bedienung von Prozessgrößen erzeugt, wie es z. B. bei einer Betriebsartenumschaltung eines Reglers vorkommt. Bei Nutzung der durch die Bibliotheken bereitgestellten Bildbausteinen werden Bedienmeldungen automatisch erzeugt.

Bereichszuordnung einer Meldung

Mit der im ES zur Verfügung stehenden Technologischen Hierarchie werden Anlagen, Teilanlagen und technologische Funktionen vom Anwender Bereichen zugeordnet, die sich in der Prozessführung der Operator Stationen widerspiegeln. Die vom Anwender in der Technologischen Hierarchie vergebenen Bereichsnamen gelten dann für alle Meldungen aller Bausteine aller Pläne in diesem Hierarchiezweig. Die Meldungstexte werden mittels "Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten" in die OS-Daten übertragen. Bei der Operator Station im Runtime eintreffende Meldungen werden in die Meldelisten eingetragen, die eine bereichsbezogene Sicht erlauben.

Fehlerort im Meldetext

Die Modulbausteine (siehe auch Kapitel 1.6) senden im Fehlerfall eine Meldung mit den folgenden Informationen über den Fehlerort an die Operator Station:

- Nummer des DP-Mastersystems, an dass die Baugruppe angeschlossen ist
- Baugruppenträger, in den die Baugruppe eingebaut ist, bzw. Stationsnummer
- Steckplatznummer der Baugruppe im Rack
- Meldetext aus der Textbibliothek MOD_D1_TXT oder MOD_D2_TXT

Funktion Loop-in-alarm

Prozess- und Leittechnikmeldungen aus technologischen Bausteinen, die auf der OS visualisiert werden, beinhalten die Funktion Loop-in-alarm. Mit dieser Funktion ist ein direktes Anwählen des für diese Messstelle existierenden Standardbildbausteins in der Kreisbilddarstellung (siehe auch Kapitel "Operator Station projektieren") aus der Meldeliste heraus im Runtimesystem möglich. Die Funktion wird automatisch von System zur Verfügung gestellt, für die PCS 7-Bausteine entsteht kein zusätzlicher Projektierungsaufwand.

Die Entstehung einer Meldung

Meldungen können je nach Projektierung an verschiedenen Orten innerhalb PCS 7 entstehen. Der Entstehungsort hat Einfluss auf die Zeitstempelung der Meldung. Unabhängig vom Entstehungsort werden alle Meldungen in Bezug auf Anzeige und Archivierung gleich behandelt.

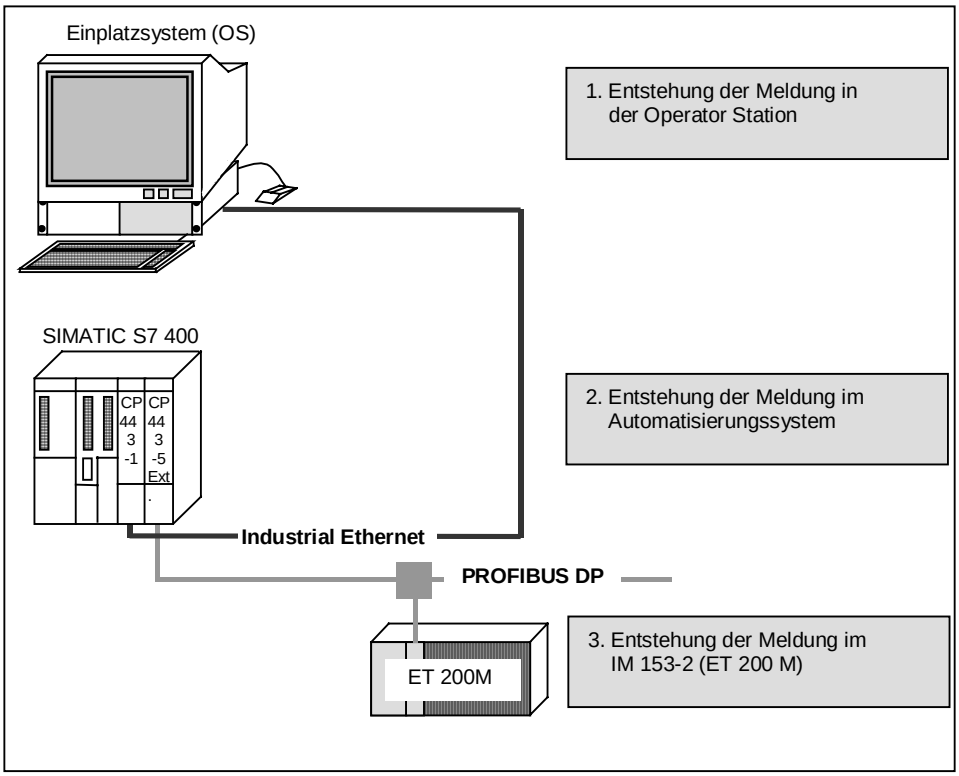


Bild 1-21 Entstehungsort der Meldungen

Ereignisse, die im AS oder im ET 200M entstehen, werden als Einzelmeldungen über den Systembus an die beteiligten OS gesendet. Der zugehörige Zeitstempel wird mit der Meldung übertragen. In den Meldelisten der OS werden die Meldungen zeitfolgerichtig und mit der Uhrzeit des Entstehens einer Meldung angezeigt. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Entstehungsorte und die Vergabe der Zeitstempel.

Tabelle 1-6 Projektierung und Zeitstempelung der Meldungen

Entstehungsort	Projektierung des Meldungstextes	Vergabe des Zeitstempels	Bedeutung für PCS 7
Operator Station	Im Editor "Alarm Logging" innerhalb der Operator Station	In der Operator Station	Leittechnikmeldung der OS, Ankopplung von nicht S7-Systemen
Automatisierungs-system (AS)	In den Instanzen der Bausteine (z. B. "CTRL_PID" oder "MEAS_MON" usw.) innerhalb der CFC-Pläne	Im Automati-sierungssystem	Prozess- und Leittechnik-meldungen aus den SIMATIC-Stationen
Dezentrale Peri-pherie (ET 200M)	In den Instanzen des Bausteins "IM_DRV" innerhalb der CFC-Pläne	Im ET 200M durch das IM 153-2	Ausgewählte Ereignisse, für die Erstwerterfassung beim Anlagenausfall (10 ms Genauigkeit)

Zeitstempelung mit 10 ms Genauigkeit

Dieses Verfahren erlaubt eine sehr genaue Zeitstempelung eines eintreffenden Ereignisses. Wenn zwei Geber zweier Stationen an verschiedenen PROFIBUS-DP Strängen an verschiedenen AS gleichzeitig betätigt werden, so dürfen sich die Zeitstempel dieser Signaländerungen um maximal 10 ms unterscheiden. Voraus-setzung ist eine Uhrzeitsynchronisation aller am Systembus befindlichen Geräte (siehe Kapitel 1.10 und 4.5).

Das Einlesen von Ereignissen mit dieser hohen Zeitgenauigkeit wird häufig bei der Erstwerterfassung nach Ausfall einer Teilanlage mit nachfolgendem Meldungs-schwall benötigt. Aus der großen Anzahl von Meldungen muss die Meldung eindeutig erkennbar sein, die zum Ausfall der Teilanlage geführt hat (Erstwert).

Hinweis

Hinweise zum Aufbau der Hardware erhalten Sie im Kapitel 4.5 (Hardware konfigurieren).

1.8.1 Projektierung und Auslösung der Meldung

Entstehungsort Operator Station

Der Projekteur fügt im "Alarm Logging" (WinCC Control Center) neue Meldungen mit dem zugehörigen Meldungstext ein. Dort erfolgt auch die Angabe, welches Ereignis (Binärwert, Bit innerhalb eines Integerwertes usw.) die Meldung auslösen soll.

Tritt im Runtime das Ereignis ein, so erfolgt die Ausgabe der Meldung auf dem Monitor.

Entstehungsort Automatisierungssystem

Der Projekteur gibt die Meldungstexte direkt in einem im CFC plazierten Baustein ein. Der Algorithmus des Bausteins kennt bereits das Ereignis, das zum Auslösen der Meldung führt (z. B. "Alarm High", oder "Motorschutz angesprochen" usw.). Das AS-OS-Engineering sorgt dafür, dass die im CFC vorgegebenen Texte mit einer systemweit eindeutig generierten Meldungsnummer in das Alarm Logging der Operator Station eingetragen werden. Eine doppelte Eingabe auf Automatisierungssystem und Operator Station entfällt damit.

Tritt im Runtime das Ereignis ein, so bekommt dieses Ereignis, noch im AS, den Zeitstempel. Daraufhin wird ein Telegramm mit der Zeitstempel- und Meldungsnummerinformation zu den beteiligten OS-Stationen geschickt. Dort erfolgt die Auswertung des Telegramms und die zeitfolgerichtige Anzeige und Archivierung der Meldung mit dem zugehörigen Meldungstext.

Hinweis

Die Sommer-/Winterzeitumrechnung erfolgt an der OS. Im AS muss immer die lokale Winterzeit eingestellt werden. Der Systemmeldeblock "Sommer-/Winterzeit" (Alarm Logging > Meldeblöcke > Systemblöcke > Kontextmenü "Hinzufügen/Entfernen") enthält eine Kennung, ob die angezeigte Meldungszeit eine Sommer- oder Winterzeit ist.

Entstehungsort dezentrale Peripherie

Der Projekteur gibt die Meldungstexte direkt in einem im CFC plazierten "IM_DRV"-Baustein ein. Durch die Zuordnung einer Steckplatz (Slot) und Kanalnummer (Channel) wird der Eingang einer Baugruppe festgelegt, der zum Auslösen der Meldung führt (siehe auch die Online-Hilfe zum IM_DRV-Baustein). Das AS-OS-Engineering sorgt dafür, dass die im CFC vorgegebenen Texte mit einer systemweit eindeutig generierten Meldungsnummer in das Alarm Logging der Operator Station eingetragen werden. Eine doppelte Eingabe auf Automatisierungssystem und Operator Station entfällt damit.

Ändert sich im Runtime der Zustand des Eingangs, so bekommt dieses Ereignis im IM 153-2 den Zeitstempel. Die IM 153-2 meldet den Übertragungswunsch zeitgestempelter Ereignisse durch das Auslösen eines Prozessalarms an das zugehörige AS weiter. Daraufhin wird vom AS (über den DP-Dienst "Datensatz lesen") eine Liste mit zeitgestempelten Änderungsmeldungen geholt und als Telegramm mit Zeitstempel- und Meldungsnummerinformation zu den beteiligten OS-Stationen

geschickt. Dort erfolgt die Auswertung der Telegramme und die zeitfolgerichtige Anzeige und Archivierung der Meldungen mit den zugehörigen Meldungstexten.

1.8.2 Quittierungskonzept

SIMATIC PCS 7 benützt ein zentrales Quittierungskonzept. Wird eine Meldung auf einer OS quittiert, so wird diese Quittung zum meldenden Baustein in der AS übermittelt. Von dort wird sie zentral an alle zu versorgenden OS-Stationen als quittierte Meldung weitergesandt.

1.8.3 Akustische Signalisierung

Störungen im Prozess oder in der Leittechnik werden dem Operator sowohl innerhalb der Meldelisten (siehe auch Abschnitt 1.8.4) als auch akustisch mit Hilfe einer Signalbaugruppe signalisiert.

Über die Signalbaugruppe können bis zu 3 verschiedene Lampen oder 3 Hupen für unterschiedliche Meldeklassen angesteuert werden. Die Rangierung der Meldeklassen auf die einzelnen Kanäle der Signalbaugruppen werden durch den Projekteur im Alarm Logging Wizard (siehe Kapitel 11) festgelegt. Zusätzlich ist eine externe Hardware-Quittiertaste anschließbar. Die Signalbaugruppe enthält einen Watchdog, der den Ausfall einer Operator Station signalisieren kann.

Die Signalbaugruppe wird auf einem Einplatzsystem oder auf den Operator Terminals eines Mehrplatzsystems eingebaut und belegt einen PCI-Steckplatz in der Operator Station.

1.8.4 Meldelisten innerhalb PCS 7

PCS 7 ordnet eintreffende Meldungen je nach Zustand und Art in Meldelisten ein. Die nachfolgenden aufgeführten Meldelisten stehen in PCS 7 zur Verfügung. Dem Projekteur steht es jedoch frei sich weitere Meldelisten anzulegen, oder die vorhandenen Meldelisten zu modifizieren.

- Neuliste
  Hier werden alle unquittierten Meldungen geführt
- Altliste
  Hier werden alle quittierten und noch vom Prozess anstehenden Meldungen geführt
- Gegangenliste
  Hier werden alle als "Gegangen" gekennzeichneten Meldungen geführt (spezielle Meldungseigenschaft)
- Bedienliste
  Hier werden alle Bedienmeldungen geführt (z. B.: der Sollwert eines Reglers wird auf 5 bar eingestellt)
- Leittechnikliste
  Hier werden alle Leittechnikmeldungen geführt (z. B. Rackausfall)

- Chronik
  Die Chronik zeigt sämtliche Meldungen an (kommende, quittierte und gegangene Meldungen)

Jede Prozessmeldung, die auf der Operator Station angezeigt wird, enthält standardmäßig Datum, Uhrzeit, Herkunft, Ereignis und Meldeklasse. Es besteht jedoch die Möglichkeit das Erscheinungsbild der Meldungen und die Selektion der anzuzeigenden Meldungsinformationen im Alarm Logging zu verändern.

Überlauf des Meldepuffers

Jede Komponente des PCS 7 Gesamtsystems kann nur eine begrenzte Meldelast abarbeiten. Treten auf einer Komponente (z.B. in einer AS) innerhalb eines Zeitfensters mehr Meldungen auf, als diese Komponente verarbeiten kann, so kommt es zu einem Meldungsverlust. Eine AS setzt in diesem Fall eine Überlaufanzeige, die in der OS als Ereignis "NRMS7 Meldungsverlust" gemeldet wird.

1.9 Überwachung und Diagnose der Leittechnik

Einführung

Die Leittechniküberwachung ist ein integraler Bestandteil von SIMATIC PCS 7 und steht ohne zusätzlichen Konfigurieraufwand direkt durch Nutzung der Komponenten zur Verfügung. Sie dient zur Erzeugung von Leittechnikmeldungen, die für den Anwender verständliche Informationen über den Fehlerzustand einer Leittechnikkomponente vermitteln. Leittechnikkomponenten sind Geber, Messumformer, sowie alle Systemkomponenten, Baugruppen bis hin zur Stromversorgung. Darüber hinaus wird das funktionale Zusammenspiel dieser Komponenten auf Störungen überwacht.

Leittechniküberwachung und -diagnose dienen somit der Minimierung der Fehleraufklärungszeit bei Störungen von Komponenten des Leitsystems und des Feldes (Sensoren, Aktoren, Schaltanlage). Dies erhöht die Verfügbarkeit einer leittechnischen Anlage.

Ziel ist dabei die selbständige Ausgabe von wichtigen Informationen des Leitsystems an Operator und Leittechniker, die zur Quelle der Störung führen.

1.9.1 Leittechniküberwachung

Die Leittechniküberwachung ist eine integrierte Systemfunktion, die alle Hard- und Softwarekomponenten betrifft und permanent im Hintergrund parallel zu den Anwenderfunktionen bearbeitet wird. Eine spezielle Anwenderprogrammierung für diese Überwachung ist deshalb in der Regel nicht erforderlich.

Leittechnikmeldungen werden im OS wie Prozessmeldungen behandelt. Sie sind quittierpflichtig und werden, falls vom Anwender gewünscht, auch ins externe Archiv ausgelagert. Mit Hilfe der Leittechniküberwachung ist es möglich, durch eine vorherige Projektierung das Verhalten des Leitsystems beim Ausfall einer Komponente vorherzubestimmen (z. B. Anfahren eines sicheren Zustandes).

Verbindungsdiagnose

Die Verbindungsdiagnose (z. B. Überwachung der Verbindung zwischen zwei AS-Systemen oder einem AS-System und einer OS) kann mit Hilfe des Bausteins OB_BEGIN realisiert werden. Es werden bis zu 64 Verbindungen überwacht.

Zusätzlich wird bei H-Systemen der aktuelle Zustand der beiden H-CPUs durch Lesen der Systemzustandsliste 71 (SZL71) ermittelt. Detaillierte Beschreibung der Bedeutung der SZL71 finden Sie im Referenzhandbuch "Systemsoftware für S7-300/400 System-und Standardfunktionen".

Hinweis

Die Meldungen "Ausfall - bzw. Redundanzverlust Verbindungs ID" werden von jeder CPU der beiden verbundenen AS erzeugt. Eine Ausnahme bildet nur der Ausfall der CPU (bzw. beider H-CPUs) einer AS.

1.9.2 Leittechnikdiagnose

Für die Leittechnikdiagnose ist in SIMATIC PCS 7 ein dreistufiges Konzept vorgesehen:

Stufe 1
Durch Leittechnikmeldungen in der Anlagenübersicht und in den Meldungslisten mit Hinweisen über die gestörte Funktion wird der Operator alarmiert. Alle eingehenden Leittechnikmeldungen werden angezeigt und archiviert. Der Operator wird ggf. zum Prozessbild (Kreisbild) geführt, auf dem der betroffene Prozessteil abgebildet ist. Dort kann er sich über die Rückwirkungen des Fehlers auf den Prozess informieren. Die konfigurierten Reaktionen werden automatisch eingeleitet.

Stufe 2
Der Operator informiert den zuständigen Leittechniker über die Störung. Der Leittechniker hat Zugriff auf alle Leittechnikmeldungen und kann sich eine Übersicht aller anstehenden Leittechnikmeldungen jederzeit anwählen. Die angezeigten Meldungen enthalten bereits Informationen zur Fehlerursache und zur Lokalisierung des Fehlers wie Rack und Steckplatz der betroffenen Baugruppe oder Teilnehmernummer der betroffenen Station.

Über das Engineering System hat der Leittechniker die Möglichkeit sich den Diagnosepuffer der betroffenen Station auszugeben. Die Diagnosemeldungen enthalten weitere Details zu den aufgetretenen Fehlermeldungen. Über eine Schaltfläche kann sich der Leittechniker zusätzliche Hilfen, speziell zu den aufgelisteten Diagnosemeldungen, anzeigen lassen (Fehlerbeschreibungen und mögliche Ursachen).

Der Störort bei Störungen der dezentralen Peripherie lässt sich durch eine Online-Sicht der angeschlossenen Slaves sehr schnell eingrenzen. Zusätzlich erfolgt in der Online-Sicht die Ausgabe der Störungsursache beim gestörten Slave (z. B. Drahtbruch).

Auf den Baugruppen der Stationen und der dezentralen Peripherie erfolgt die Anzeige von Störungen durch rote LEDs. Ein kurzer Blick auf den Schrank, in dem die Komponenten eingebaut sind, zeigt auch hier sofort den Ort der Störung.

Stufe 3
Falls die Störung nicht behoben werden kann (z.B. durch einen Baugruppentausch), zieht der Leittechniker einen Systemspezialisten von Siemens hinzu. Dieser kann mit dem ihm zur Verfügung stehenden Know How und den Systemdiagnose- und Testfunktionen auf sämtliche Teile des Systems zugreifen und die Störung beheben. Auf Wunsch ist eine sehr schnelle Hilfe auch über den Teleservice (siehe 1.9.4) möglich.

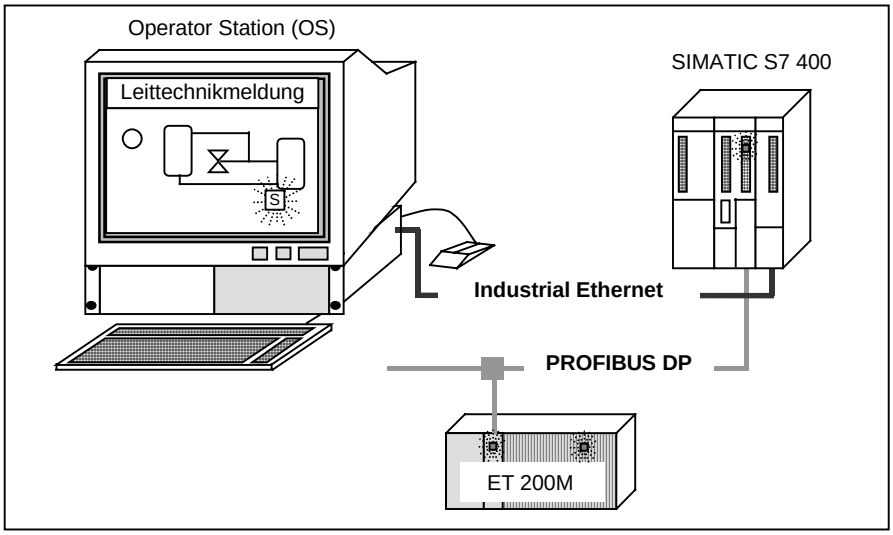


Bild 1-22 Leittechniküberwachung: Visualisierung des Störorts

1.9.3 Quality Code

Einleitung

Eine zusätzliche Möglichkeit der Erkennung von Störungen ist die Auswertung des Quality Codes auf einem OS und die Weitergabe dieser Information an den Operator über eine Anzeige im Prozessbild.

Quality Code

Der Weg eines Prozesswertes wird vom Feldgerät bis zur Operator Station überwacht. Störungen auf diesem Weg (z.B. Baugruppenfehler, Kommunikationsproblem usw.) werden in den einzelnen Stationen (Feldgerät, SIMATIC Station, Operator Station) erkannt und in einen Quality Code geschlüsselt.

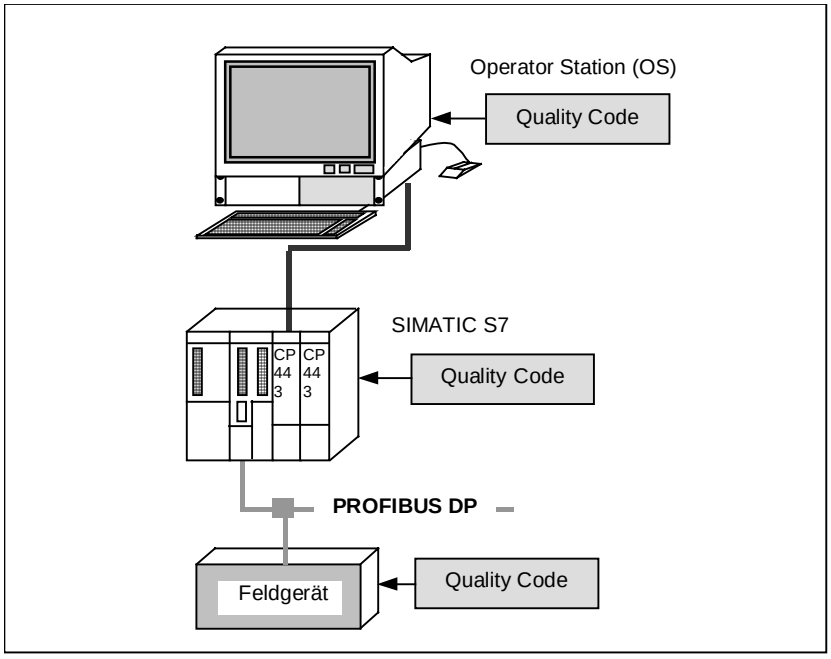


Bild 1-23 Bildung des Quality Codes

Die durchgängige Bearbeitung und Weitergabe des Quality Codes eines Prozesswertes vom Feldgerät, über die SIMATIC Station bis in die Operator Station ist sichergestellt. Es wird immer der schlechteste Quality Code aus den verschiedenen Bearbeitungsebenen (Feldgerät, CPU, OS) weitergegeben.

In der Bausteinprojektierung auf dem ES wird ein Parameter mit Quality Code durch das Attribut S7_qc = ‚TRUE' gekennzeichnet. Innerhalb des Datenmanagers im WinCC-Explorer erkennen Sie eine Variable mit Quality Code an dem Zusatz "QC" hinter dem Adressparameter (z.B. DB75. DW18, QC). Der Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten sorgt dafür, dass auf der OS für jeden Bausteinparameter mit dem Attribut S7_qc = ‚TRUE' eine entsprechende Variable für den Quality Code angelegt wird.

Mögliche Informationen für den Eintrag in den Quality Code wären z.B.:

- Fehler im Feldgerät
- Gerät nicht angeschlossen
- Projektierte Unter- bzw. Obergrenze des Wertes unter- bzw. überschritten
- Zugriff auf die Variable nicht erlaubt
- Variable nicht vorhanden
- Kommunikation nicht aufgebaut
- Baugruppenfehler usw.

1.9.4 Letzten Wert halten bei Hardwarestörungen

Beim Ausfall einer CPU, einer E/A-Baugruppe oder eines DP-/PA-Slaves laufen bestimmte Mechanismen im Zusammenhang mit den vom Prozess gelesenen oder an den Prozess ausgegebenen Werten ab. Diese werden im folgenden erläutert.

Letzen Wert halten bei CPU Ausfall

Sie können für bestimmte S7-300-Baugruppen (ET 200M) und S7-400 Baugruppen (Zentralrack) auswählen, wie die Ausgänge der Analogbaugruppe auf einen CPU-Stop reagieren sollen (nicht alle Einstellungen sind bei jeder Baugruppe möglich!):

- Ersatzwert schalten (EWS)
  Voreingestellt ist der Ersatzwert auf „0“, d. h. alle Ausgänge abgeschaltet. Die Ersatzwerte können Sie für jeden einzelnen Ausgang einstellen. Ersatzwerte müssen innerhalb des Nennbereichs liegen.
- Letzten Wert halten (LWH)
  Die Baugruppe soll den zuletzt vor STOP ausgegebenen Wert beibehalten.
- Ausgänge strom- und spannungslos (ASS)
  Die Baugruppe schaltet die Ausgänge bei CPU-STOP ab (U/I = 0 V/mA).

Achtung

Vergewissern Sie sich, dass sich die Anlage bei Ersatzwertausgabe immer in einem sicheren Zustand befindet!

PA-Geräte besitzen ein eigenes projektierbares Verhalten beim Ausfall der CPU. Die Projektierung bestimmt, welcher Wert vom Gerät ausgegeben wird. PA-Geräte übernehmen erst dann wieder einen Wert von der CPU, wenn:

- Die Kommunikation zur CPU wieder besteht.
- Die vom der CPU geschickte Variable im Quality Code nicht "0" enthält.

Die ET 200M HART-Baugruppen besitzen ein festes, nicht parametrierbares Verhalten.

- Es wird bei CPU-Stop generell der Ersatzwert "0" ausgegeben.

Letzten Wert halten bei Ausfall einer E/A-Baugruppe

Beim Ausfall einer Eingabebaugruppe kann das Verhalten der Eingangstreiber so eingestellt werden, dass der Prozess mit allen nachfolgenden Berechnungen und Funktionen auf den zuletzt gültig eingelesenen Prozesswert aufsetzt.

Für den Eingangstreiber der ET 200M-Digitaleingabebaugruppen (CH_DI) gilt:

- Ersatzwert
  Bei Eingangsparameter SUBS_ON = TRUE wird der Wert des Eingangsparameter SUBS_I am Ausgangsparameter Q mit Quality Code QUALITY = 16#48 und QBAD = 1 ausgegeben, sofern der Digitalwert des (Teil-)Prozessabbildes ungültig ist.
- Letzten Wert halten
  Bei Eingangsparameter SUBS_ON = FALSE wird der letzte gültige Ausgangswert ausgegeben, wenn der Rohwert ungültig ist. Der Quality Code wird QUALITY = 16#44 und QBAD = 1 gesetzt.

Für den Eingangstreiber der ET 200M-Analogeingabebaugruppen (CH_AI) gilt:

- Ersatzwert
  Bei Eingangsparameter SUBS_ON = TRUE wird der Wert des Eingangsparameter SUBS_V als Wert ausgegeben, sofern der Rohwert ungültig ist. Der Quality Code wird auf QUALITY = 16#48 und QBAD = 1 gesetzt.
- Letzten Wert halten
  Der Quality Code wird auf QUALITY = 16#44 und QBAD = 1 gesetzt. Bei Eingangsparameter SUBS_ON = FALSE wird der letzte gültige Ausgangswert (V_LAST) ausgegeben, wenn der Messwert ungültig ist. Bei V_DELTA > 0 gilt folgende Bedingung:
  - ABS (V - V_LAST) > V_DELTA: V = V_LAST1 (vorletzter gültiger Ausgangswert)
  - ABS (V - V_LAST) ≤ V_DELTA: V = V_LAST (letzter gültiger Ausgangswert)

Für den Eingangstreiber der PA-Geräte (PA_AI) gilt:

- Ersatzwert
  Bei Eingangsparameter SUBS_ON = TRUE wird der Wert des Eingangsparameter SUBS_V als Wert ausgegeben, sofern die Werte ungültig sind. Der Quality Code wird auf (STATUS =) 16#48 und QBAD = 1 gesetzt.
- Letzten Wert halten
  Bei Eingangsparameter SUBS_ON = FALSE wird der letzte gültige Ausgangswert ausgegeben, wenn die Werte ungültig sind. Der Quality Code wird (STATUS =) 16#44 und QBAD = 1 gesetzt.

Während des Anlaufs eines Messumformers im Prozess werden häufig noch Werte an das Automatisierungsgerät geliefert, die noch nicht den korrekten Prozesswerten entsprechen. Aus diesem Grund können sie am CH_AI-Treiber eine Wertübernahmeverzögerung parametrieren. Die folgenden Zusammenhänge gelten nur, wenn "H_PA_ON = FALSE" (keine HART- oder PA-Gerät) ist:

- Nach Neustart oder wenn sich der Quality Code von "BAD" nach "GOOD" ändert, wird Quality Code und Wert nicht aktualisiert bis die CNT_LIM-Zyklen vergangen sind.
- Ist CNT_LIM = 0 (Default-Einstellung) ist die Funktion abgeschaltet.
- Während der Wertübernahmeverzögerung ist der Quality Code = 16#00 und QBAD = 1.
- Der letzte Wert bleibt während der Übernahmeverzögerung erhalten.

1.9.5 Teleservice

Teleservice bietet die Möglichkeit über Modem und spezieller Software (z. B. PC-Anywhere, Laplink usw.) direkt die Operator Station zu überprüfen, Änderungen vorzunehmen oder fernzusteuern (Remote Zugriff). Das folgende Bild zeigt das Prinzip:

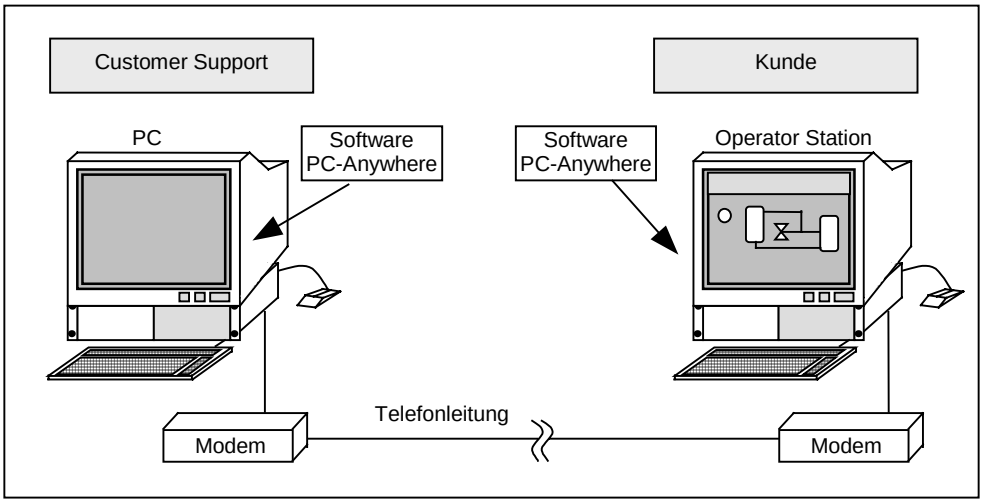


Bild 1-24 Teleservice

1.9.6 Überwachung der angeschlossenen AS und OS

Einführung

Durch die OS-Funktion Lebenszeichenüberwachung besteht im Leitsystem SIMATIC PCS 7 die Möglichkeit, die am Systembus angeschlossenen AS und OS auf ihre korrekte Funktion zu überwachen. Damit haben Sie stets einen aktuellen Überblick über den Zustand Ihrer Anlage.

Die Überwachungsfunktion wird von den OS ausgeführt, wobei jede OS alle weiteren angeschlossenen AS und OS überwacht, zu denen eine Kommunikationsverbindung besteht.

Aktivierung der Lebenszeichenüberwachung

Die Lebenszeichenüberwachung wird in der Operator Station (Einplatz- oder Mehrplatzsystem) projektiert und dann automatisch beim Anlauf der OS aktiviert. Die Überwachungszeit kann anlagenspezifisch eingestellt werden und erfolgt typischerweise in Zyklen zwischen zehn Sekunden (Vorbesetzung) und einer Minute.

Die Lebenszeichenüberwachung liest aus den AS den jeweiligen Betriebszustand aus. Beim Erkennen eines Zustandswechsels (z. B. von RUN nach STOP) wird eine Leittechnikmeldung vom OS generiert.

Falls ein System auf Überwachungsanforderung nicht reagiert, weil z. B. die Stromversorgung eines AS ausgefallen ist, wird ebenfalls eine Leittechnikmeldung generiert.

Der Gesamtzustand der Anlage kann von den OS visualisiert werden. Nach Betätigen der entsprechenden Funktionstaste im Tastensatz der OS wird ohne zusätzlichen Projektierungsaufwand ein Anlagenkonfigurationsbild aufgebaut, das die überwachten Komponenten mit ihrem jeweiligen Betriebszustand anzeigt.

Signalisierung ausgefallener Komponenten

Ausgefallene AS- und OS-Systeme werden durch:

- eine Leittechnikmeldung als ausgefallen gekennzeichnet und
- im Anlagenkonfigurationsbild gekennzeichnet (mit einem Kreuz versehen)

In den Grafikbildern werden die Werte und Zustandsanzeigen, die als Quelle eine ausgefallene AS haben, mit einem grauen Hintergrund dargestellt.

1.10 Synchronisation der Uhrzeit

Einführung

Zur zentralen Uhrzeitsynchronisierung bei SIMATIC PCS 7 kann ein Einzelplatzsystem oder ein Server die Uhrzeitsynchronisierung aller am Systembus angeschlossenen Geräte übernehmen. Wahlweise kann beim Industrial Ethernet oder Fast Ethernet der SINEC-Uhrzeitsender bzw. SICLOCK TM als Master eingesetzt werden.

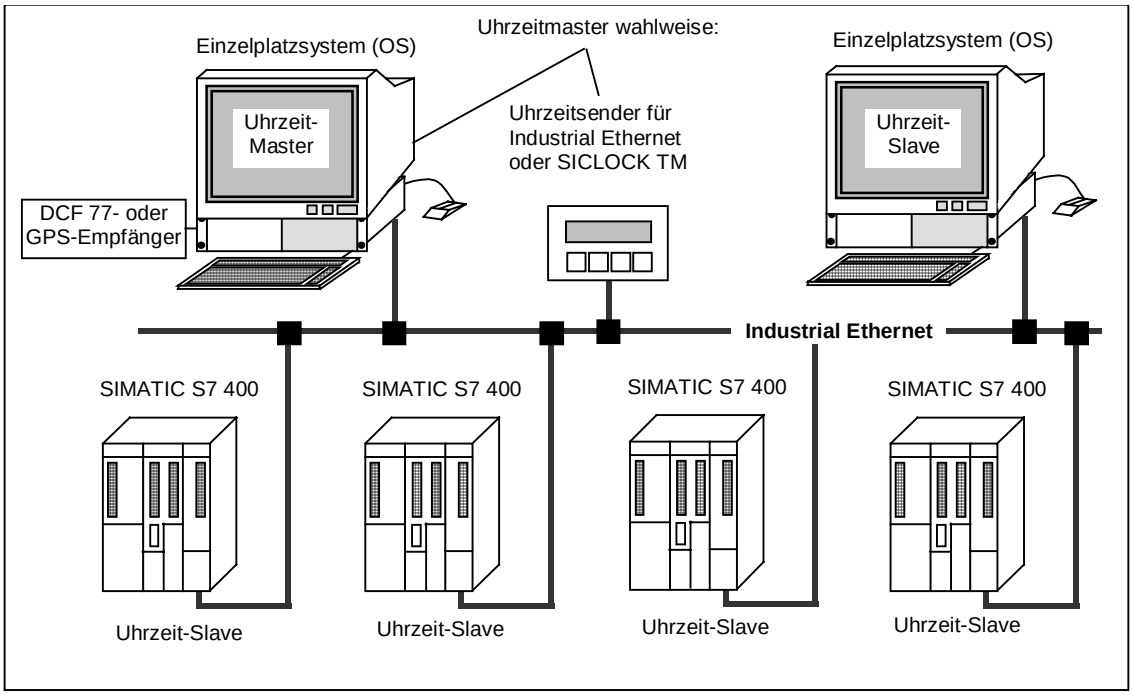


Bild 1-25 Prinzip der Uhrzeitsynchronisation über Industrial Ethernet (Fast Ethernet)

Hinweis

Die Operator Station als **Uhrzeitmaster** am Industrial Ethernet oder Fast Ethernet muss als Kommunikationsprozessor den **CP 1613** oder BCE enthalten. Beim Einsatz des CP 1413 kann der Uhrzeitmaster nur ein "Uhrzeitsender für Industrial Ethernet" oder ein "SICLOCK" sein.

Achtung

Wird die 10 ms- genaue Uhrzeitstempelung in ET 200M benötigt, dann muss der Uhrzeitmaster ein "Uhrzeitsender für Industrial Ethernet" oder ein "SICLOCK" sein. Nur dann ist gewährleistet, dass durch die zyklische Verteilung der hochgenauen Uhrzeit, die geforderte 10 ms- Auflösung erreicht wird.

Es ist auch möglich, zwei Operator Stationen (Einzelplatzsysteme oder Server) als Uhrzeitmaster im Systemverbund zu deklarieren. Diese koordinieren sich selbst, damit nur ein Uhrzeitmaster aktiv am Systembus die Uhrzeitsynchronisierung durchführt. Fällt ein so aufgebauter Uhrzeitmaster aus, übernimmt automatisch der andere die Funktion der Synchronisierung.

1.10.1 Möglichkeiten der Uhrzeitsynchronisation

Die Operator Station als aktiver Uhrzeitmaster kann extern synchronisiert werden über:

- den DCF 77-Empfänger oder
- den GPS-Empfänger

Als preiswerte Einstiegslösung ist es auch möglich, die OS eigene PC-Uhrzeit als Masteruhrzeit einzusetzen.

DCF 77 und GPS-Empfänger werden als separates Gerät über die serielle COM-Schnittstelle an der Operator Station angeschlossen und ermöglichen somit auch anlagenübergreifende Synchronisation.

1.10.2 DCF 77-Empfänger/GPS-Empfänger

Der DCF 77-Empfänger als Funkuhrenmodell empfängt die amtliche Uhrzeit der Bundesrepublik Deutschland bis an die Grenzen Europas (mit Einschränkungen in Norwegen). Diese Lösung bietet eine preisgünstige Lösung für die Uhrzeitsynchronisierung im europäischen Raum.

GPS-Empfänger
Das GPS (Global Positioning System) arbeitet überregional und ist unabhängig von nationalen Uhrzeitsendern, da das System auf 24 Satelliten basiert, die jeweils die Zeit der Borduhren verwenden. Aufgrund der Länderinstallation von Windows auf der Operator Station, wird die so gesandte Uhrzeit auf die im Land gültige Uhrzeit umgesetzt.

Mit dem GPS-Modul ist damit der weltweite Einsatz von SIMATIC PCS 7 auch mit anlagenübergreifender Uhrzeitsynchronisation möglich.

Genauigkeit der Uhrzeitsynchronisation

Die Entscheidung, welcher Uhrzeitmaster eingesetzt wird, hängt hauptsächlich von der geforderten Genauigkeit der "Mutteruhrzeit" ab.

- Uhrzeitmaster ist eine Operator Station ohne "DCF 77" oder "GPS"
  Durch Laufzeitschwankungen (Schnittstellen, Bus usw.) kommt es bei den Slaves zu Zeitdifferenzen von 20 bis 30 ms gegenüber dem Uhrzeitmaster. Es erfolgt keine Synchronisierung mit der amtlichen Uhrzeit.
- Uhrzeitmaster ist eine Operator Station mit "DCF 77" oder "GPS"
  Durch Laufzeitschwankungen (Schnittstellen, Bus usw.) kommt es bei den Slaves zu Zeitdifferenzen von 20 bis 30 ms gegenüber dem Uhrzeitmaster. Der Uhrzeitmaster läuft synchron mit der amtlichen Uhrzeit.

- Uhrzeitmaster ist ein "Uhrzeitsender für Ind. Ethernet" oder ein "SICLOCK TM" (nur für Industrial Ethernet oder Fast Ethernet)
  Durch Laufzeitschwankungen (Bus) kommt es bei den Slaves zu Zeitdifferenzen von ca. 1 ms gegenüber dem Uhrzeitmaster. Beim Einsatz eines DCF 77 Empfängers am Uhrzeitmaster läuft die Uhrzeit synchron mit der amtlichen Uhrzeit.

Hinweis
Setzen Sie einen PROFIBUS als Anlagenbus ein, so besteht nur die Möglichkeit eine Operator Station als Uhrzeitmaster (wahlweise mit "DCF 77" oder "GPS") einzusetzen.

1.11 CPU-Uhren

Ab STEP 7 V5.1, Servicepack 2 können Sie bei neuen CPUs (ab Firmware-Version 3) zusätzlich zu Uhrzeit/Datum auch folgende Einstellungen vornehmen bzw. auswerten:

- Sommer-/Winterzeit
- Korrekturfaktor zur Darstellung von Zeitzonen

Darstellung von Zeitzonen

Anlagenweit gibt es eine einzige, unterbrechungsfrei durchlaufende Uhrzeit, die Baugruppenzeit.

Lokal im Automatisierungssystem kann eine zusätzliche, von der Baugruppenzeit unterschiedliche Lokalzeit berechnet und vom Anwenderprogramm verwendet werden. Die Lokalzeit wird nicht direkt eingegeben, sondern errechnet sich aus der Baugruppenzeit zuzüglich bzw. abzüglich eines Zeitunterschiedes gegenüber der Baugruppenzeit.

Sommer/Winterzeit

Beim Stellen der Uhrzeit und des Datums können Sie auch Sommer- oder Winterzeit einstellen. Wenn von Sommer- auf Winterzeit umgestellt wird, z. B. per Anwenderprogramm, dann wird das nur beim Zeitunterschied gegenüber der Baugruppenzeit berücksichtigt. Sie können die Umschaltung über einen Baustein vornehmen, der Ihnen über das Internet zur Verfügung gestellt wird.

Lesen und Stellen der Uhrzeit und des Uhrzeitstatus

Sommer-/Winterzeitkennung sowie Zeitunterschied gegenüber der Baugruppenzeit sind im Uhrzeitstatus enthalten.

Folgende Möglichkeiten haben Sie zum Lesen bzw. Stellen von Uhrzeit und Uhrzeitstatus:

- Mit STEP 7 (online)
  - Über Menübefehl **Zielsystem > Uhrzeit stellen** (Lesen und Stellen)

  - Über Dialogfeld "Baugruppenzustand", Register "Zeitsystem" (nur Lesen)
- Im Anwenderprogramm
  - SFC 100 "SET_CLKS" (Lesen und Stellen)
  - SFC 51 "RDSYSST" mit SZL 132, Index 8 (nur Lesen)

Zeitstempel im Diagnosepuffer, in Meldungen, und OB-Startinformationen

Die Zeitstempel werden mit der Baugruppenzeit erzeugt.

Uhrzeitalarme

Wenn durch die Umstellung von Winterzeit auf Sommerzeit Uhrzeitalarme wegen des "Zeitsprungs" nicht ausgelöst wurden, dann wird der OB 80 aufgerufen.

Bei der Umstellung von Sommerzeit auf Winterzeit bleibt bei Uhrzeitalarmen mit minütlicher und stündlicher Periodizität die Periodizität erhalten.

Uhrzeitsynchronisation

Eine CPU, die als Uhrzeit-Master parametriert ist (z. B. im CPU-Register "Diagnose/Uhr"), synchronisiert andere Uhren immer mit der Baugruppenzeit und ihrem aktuellen Uhrzeitstatus.

1.12 Erfassen und Archivieren von Messwerten

Einleitung

Es besteht häufig die Anforderung Prozesswerte aus der AS in das Messwertarchiv der OS zu übertragen und damit über einen längeren Zeitraum zu speichern und abrufbar zu machen. Die Übertragung in ein Messwertarchiv erfolgt normalerweise durch das Lesen der benötigten Werte aus dem AS. Soll jedoch eine großen Anzahl von Werten in sehr schnellen Zyklen archiviert werden, so ist das Verfahren der "Datenblockung" in Verbindung mit dem AR_SEND-Baustein anzuwenden. Dieses Verfahren wird im Kapitel 11 (Verwendung des AR_SEND in PCS 7) näher erläutert.

Die Speicherkapazitäten der Festplatten haben sich in den letzen Jahren ständig vergrößert. Selbst Festplatten mit sehr großen Kapazitäten sind jedoch nach einigen Monaten bis auf wenige KBytes gefüllt, wenn sehr viele Daten in Messwert- oder Meldungsarchiven gespeichert werden. Für jeden Projekteur ist es deshalb unerlässlich eine Abschätzung der zu archivierenden Daten vorzunehmen (Anzahl Messwerte * Anzahl Messpunkte pro Messstelle * 31 Byte) Daten, die z. B. aus Qualitätsgründen über eine sehr lange Zeit aufbewahrt werden müssen, lagern Sie mit Hilfe der Archivfunktion "Storage" auf ein anderes Speichermedium aus. Informationen über die Archivfunktion erhalten Sie im Kapitel 1.12.2.

1.12.1 Messwertarchivierung (Standardverfahren)

Übersicht

Messwerte aus den Bausteinen einer AS können Sie in Prozesswertarchiven auf dem OS speichern. Sie konfigurieren das Archiv in dem OS, indem Sie z. B. denArchivtyp vorgeben, für jede Variable den Zyklus zum Archivieren einstellen und angeben, welche Variablen Sie im Archiv ablegen wollen (siehe Online-Hilfe des Tag Loggings in der OS). Die Werte werden dann aus dem AS angefordert und im Archiv abgelegt (im Runtimebetrieb der OS).

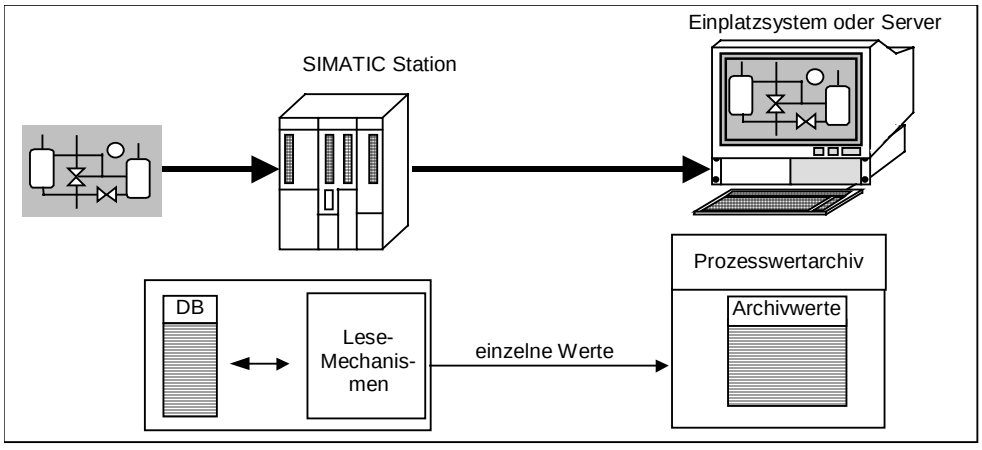


Bild 1-26 Archivierung von Messwerten

1.12.2 Archivierung und Auslagerung

Übersicht

Während der Prozessautomatisierung fallen ständig Prozesswerte, Meldungen oder Protokolle an, die, abhängig von der Anwendersoftware, zum Teil in Archiven gespeichert werden. Die Operator Station (Einplatzsystem/Server) unterscheidet dabei zwischen

- Umlaufarchiven
  die Archivgröße liegt fest. Ist das Ende des Archivs erreicht, so werden beim Eintreffen neuer Datensätze die ältesten Datensätze wieder überschrieben.
- Folgearchiven
  die Archivgröße wird nur durch den freien zur Verfügung stehenden Plattenspeicher bestimmt.

Die Auswahl des Archivs bestimmt der Projekteur in der Anwendersoftware, abhängig von der geforderten Performance, dem zu bewältigenden Mengengerüst und einem optionalen Einsatz von Storage.

Auslagern der Daten mit Storage (nur für Folgearchive)

Die Archivfunktionen (Storage) der OS unterstützen das automatische Auslagern von Daten (DBase-Archive werden nicht unterstützt) von der Festplatte auf Langzeitdatenträger (andere Festplatten, Zip-Disketten, usw.) sowie das Löschen von Daten auf der Festplatte. Der Editor "Storage" blendet ein Dialogfeld auf, in dem Sie die gewünschten Einstellungen vornehmen können.

Die automatische Archivierung kann über zwei Faktoren gesteuert werden:

- Zeitgesteuerte Archivierung
  ausgelöst durch Datums- bzw. Zeitangaben. Bei dieser Archivierungsart müssen Sie den Startzeitpunkt und die Wiederholzeit angeben.
- Füllstandsgesteuerte Archivierung
  ausgelöst durch den Füllstand des Speichermediums. Bei dieser Archivierungsart müssen Sie den max. Füllstand angeben. Die Archivfunktion wird ausgeführt, wenn der Plattenfüllstand der überwachten Platte den angegebenen Prozentsatz überschreitet. Zu Ihrer Information wird auch der aktuelle Plattenfüllstand angezeigt.

Achtung

Die füllstandsgesteuerte Archivierung ist für die Dauerarchivierung ungünstig, da beim Auslagern die Daten in den Archiven nicht gelöscht werden, sondern nur mit einer Löschkennung versehen werden. Die Größe des Archivs verändert sich somit nicht. Storage versucht folglich nach dem Erreichen des angegebenen Füllstands zyklisch das Archiv auszulagern.

Archivserver bei Storage

Bei der automatischen Archivierung überwacht ein Archivserver die aktuellen Zustände. Diese Zustände (z. B. "Bereit" => Der Archivserver läuft und überwacht die automatische Archivierung oder "Warten auf Wiederversuchen" => Beim letzten Archivierungszugriff ist ein Fehler aufgetreten usw.) werden in einem Dialogfeld angezeigt.

Umlaufarchive

Daten, die in Umlaufarchiven gespeichert sind, können Sie mit Storage nicht bearbeiten! Sie können jedoch auf die Daten in Prozesswertarchiven mit Hilfe einer Aktion (C-Script) zugreifen. Dieses C-Script formulieren Sie nach den Anforderungen des Kunden selbst.

dBase-Format für Tag Logging Archive

Die Ablage Ihrer Daten kann auch im dBase-III Format erfolgen. Dieses Datenformat empfiehlt sich besonders, wenn Sie große Datenmengen zu archivieren haben. Die Festlegung des Formates erfolgt in dem Dialogfeld "Eigenschaften eines Projektes" innerhalb des Tag Loggings.

Ein Archiv im dBase-Format wird immer als Umlaufarchiv angelegt. Die Auslagerung mit Storage ist somit nicht möglich.

Meldungen Exportieren/Importieren

Mit dem Menüpunkt "Meldungen" "Einzelmeldungen importieren" innerhalb des Tag Loggings können Sie Dateien mit Meldungstexten in das Alarm Logging importieren, oder, mit "Einzelmeldungen exportieren", auch Meldungstexte aus dem Alarm Logging in Dateien exportieren. Nutzen Sie diese Funktion nur für Meldungen, die Sie in WinCC erstellt haben (siehe Kapitel 1.8.1). Alle PCS 7 Meldungstexte aus dem ES werden beim Transferieren der AS-OS-Verbindungsdaten in dem OS überschrieben.

1.13 Einsatz des Multi-Client bei der Operator Station

Übersicht

Bei dem Multi-Client-Projekt handelt es sich um einen Client, der auf Daten mehrerer Server zugreifen kann. Jeder Multi-Client und jeder Server verfügt über ein eigenes Projekt. Innerhalb eines Mehrplatzsystems können Sie eine Mischkonfiguration mit Clients und Multiclients aufbauen. Bilder von einem Server, die auf einem Multiclient angezeigt werden sollen, müssen entsprechend projektiert sein (siehe Online-Hilfe). Bilder aus einem Multiclient-Projekt, die im Multiclient enthalten sind, können nur auf den Variablenhaushalt der Server-Projekte zugreifen. Eine Anbindung an Bilder der Server-Projekte ist nicht möglich.

Achtung

Wenn OS-Server von einem Multi-Client aus bedient werden, so müssen die Namen der OS'en (nicht Rechnernamen) innerhalb von verschiedenen PCS 7 Projekten unterschiedlich sein (z. B. OS(1), OS(2) usw.).

Der Mischbetrieb, Multiclient und Client an einem Server/Serverpaar, ist in der PCS 7 Version 5.0 Service Pack 1 noch nicht zugelassen.

Die Ankopplung an den Systembus, die Datenablage und die Verarbeitung der Prozessdaten wird vom Server realisiert. Sämtliche Projektdaten wie Bilder, Variablen und Archive werden auf dem Server für die Clients bereitgestellt. Für einen Server kann auch ein redundantes Serverpaar stehen.

Auf einen Server können maximal 16 Clients inklusive Multi-Clients verschaltet werden. Nutzen Sie Multi-VGA-Karten (bis zu 4 Monitore an einem PC) dann dürfen nicht mehr als 20 Monitor an einem Server bedient werden. Die Vorteile des Multi-Client sind, dass er im Runtime gleichzeitig auf bis zu 6 Server zugreifen kann. So können z. B. in einem Bild des Multi-Clients die Daten von 6 verschiedenen Servern visualisiert werden. Zudem kann die technologische Aufteilung eines Projektes auf mehrere Server erfolgen.

Die Projektierung eines Projektes erfolgt auf dem Engineeringsystem oder dem Server.

Technologische Verteilung

Die verschiedenen Server führen gleiche Aufgaben aus, wie z. B. Meldearchivierung, Messwertarchivierung und Prozessdatenanbindung. Jeder Server betrachtet jedoch andere logische Anlagenteile. Bei einer in Teilanlagen strukturierten Anwendung sind die Server unabhängig voneinander mit verschiedenen Steuerungen gekoppelt. Diese Form der logischen Verteilung wird in PCS 7 vorrangig verwendet. Sie ist entsprechend der Technologischen Hierarchie strukturiert.

Projektierung eines Multi-Client

Ein Multi-Client verfügt über eigene lokale Projektierungsdaten wie Bilder, Scripte und interne Variablen. Vom Multi-Client aus können nur die Daten des Multi-Client Projektes, nicht die des Server Projektes geändert werden. Auf die Projekte des Servers kann über Referenzen auf Variablen, Meldungen, Archive und Bilder zugegriffen werden. Der Multi-Client bietet somit eine Sicht auf die Daten eines oder mehrerer Server.

Hinweis

Aktionen (Scripte) müssen auf jedem Multi-Client projektbezogen definiert werden. Weitere Informationen erhalten Sie in der Online-Hilfe unter dem Stichwort "**Multi-Client: Projektieren von Bildern > Bildprojektierung auf dem Server**" und "**Multi-Client: Projektieren von Bildern > Bildprojektierung auf dem Multi-Client**". Beachten Sie auch die Schaltfläche "**Projektierung von verteilten Systemen**" in den oben genannten Hilfethemen.

1.14 Dokumentation des Projektes

Übersicht

Nachdem Sie eine Anlage erstellt haben, ergibt sich die Notwendigkeit, die Fülle der Projektdaten übersichtlich zu dokumentieren. Eine sinnvoll strukturierte Dokumentation erleichtert sowohl die weitere Bearbeitung des Projekts als auch Service-Arbeiten.

DOCPRO ist ein Werkzeug zum effektiven Erstellen und Verwalten der Anlagendokumentation. Es ermöglicht Ihnen, die Projektdaten beliebig zu strukturieren, in Form standardisierter technischer Unterlagen aufzubereiten und anschließend mit einheitlichem Druckbild auszudrucken.

1.14.1 DOCPRO im Detail

Zentrales Steuern des Druckvorgangs

Da Sie zur Projektierung Ihrer Anlage mit verschiedenen Applikationen arbeiten, die Dateien mit unterschiedlichen Funktionen erzeugen, erweist sich das Drucken der Projektdaten aus den einzelnen Applikationen als zeitintensiver und aufwendiger Prozess.

DOCPRO ermöglicht Ihnen das zentrale Steuern des Druckvorgangs. Sie können gezielt einzelne Projektteile oder die Daten des gesamten Projekts an den Drucker leiten.

Beim Drucken über DOCPRO greifen die Applikationen direkt auf die aktuellen Projektdaten zu. Die Aktualität Ihrer Dokumentation ist also stets gewährleistet.

Welche Daten sind in einer Dokumentation enthalten?

Alle Daten, die Sie mit einem Projektierungswerkzeug erstellt haben, können Sie in eine Dokumentation einfügen. Die Daten sind somit in klar strukturierter Form verfügbar und können zentral verwaltet und ausgedruckt werden.

Eine Dokumentation kann z. B. folgende Daten enthalten:

- Bausteine (Programmcode, erstellt mit SCL etc.)
- Symboltabellen mit den symbolischen Namen für absolute Adressen
- Referenzdaten, d. h. Querverweislisten, Belegungspläne, Programmstrukturtabellen, etc.
- Hardware-Konfigurationstabellen mit der Anordnung der Baugruppen im Automatisierungssystem und Angabe der Baugruppenparameter
- Variablentabellen mit Statusformaten sowie Status- und Steuerwerten
- Globaldatentabellen
- CFC- und SFC-Pläne
- Verbindungstabellen

- S7-GRAPH, Schrittketten, Schritte, Transitionen
- S7-SCL-Quellcode
- WinCC, OS, Report, Bilder

Welche Funktionen bietet DOCPRO?

DOCPRO unterstützt Sie in allen Phasen der Dokumentationserstellung und bietet komfortable Möglichkeiten, das Druckbild der Dokumentation an Ihre individuellen Anforderungen anzupassen.

Im einzelnen bietet DOCPRO folgende Leistungsmerkmale:

- Erstellen und Verwalten normgerechter technischer Unterlagen
- Verwenden von mitgelieferten normgerechten Layoutvorlagen in verschiedenen Formaten und Sprachen
- Zentrales Bearbeiten und Verwalten von Schriftfeldern
- Einbinden von Deckblättern
- Automatisches Erstellen von Unterlagenverzeichnissen
- Automatisches und manuelles Erzeugen von Zeichnungsnummern
- Importieren selbstkonstruierter Layouts und Deckblätter
- Einbinden von Grafiken (z. B. Firmenlogos) in Layouts
- Komfortables Druckmanagement

1.14.2 Anlegen von Schaltbüchern mit dem DOCPRO-Assistenten

DOCPRO-Assistent

Mit dem DOCPRO-Assistenten können Sie ganz einfach und bequem ein neues Schaltbuch (enthält die Auftragslisten) einschließlich einer Auftragsliste (enthält die Druckaufträge) anlegen.

Einstellungen vor dem Anlegen einer neuen Dokumentation

Bevor Sie eine neuen Dokumentation mit Schaltbüchern, Auftragslisten und Objekten erstellen, nehmen Sie die folgenden Einstellungen vor:

- Prüfen Sie, ob die vorhandenen Druck-Layouts (DOCPRO: Bearbeiten > Layoutliste) Ihren Anforderungen genügen. In diesem Dialog sehen Sie alle vom System mitgelieferten Layouts. Falls Änderungen an einem Layout gewünscht, so können Sie dieses exportieren, mit einem Graphikwerkzeug an Ihre Anforderungen anpassen und wieder importieren.
- Editieren Sie die gewünschten globalen (für das gesamte Projekt gültigen) Texte in die Schriftfelder der Layouts (Extras > Einstellungen > Global).

- Nehmen Sie entsprechend Ihren Anforderungen die spezifischen Einstellungen für jeden von Ihnen genutzten Objekttyp vor (DOCPRO: Extras > Einstellungen > Für Druckobjekttypen). Hier stellen Sie separat für die Objekttypen (z.B. CFC, SCL-Quelle, SIMATIC 400-Station usw.) das Layout, das Zeichnungsnummern-Schemata und bei den meisten Objekten auch noch die auszudruckende Sicht (nach Objekttyp unterschiedlich) ein.

Hinweis

Es ist wichtig diese Einstellungen bereits vor dem Erstellen der Dokumentation durchzuführen, damit alle von Ihnen in die Dokumentation eingebrachten Objekte bereits die gewünschten Einstellungen aufweisen und eine Nachbearbeitung entfällt.

Starten des Assistenten (Blatt 1/5)

Starten Sie den DOCPRO-Assistenten zum Anlegen eines neuen Schaltbuchs in einer bereits vorhandenen Dokumentation. Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Selektieren Sie das Objekt "**Dokumentation**" im gewünschten Projekt.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > Assistent 'Neues Schaltbuch'**

   Daraufhin öffnet sich die Startseite (Blatt 1/5) des DOCPRO-Assistenten. Hier können Sie ein Kontrollkästchen aktivieren, wenn der Assistent beim Start von DOCPRO immer angezeigt werden soll.

Navigieren im Assistenten

Mit Hilfe der Schaltflächen "**Weiter**" und "**Zurück**" können Sie innerhalb der fünf Blätter des Assistenten vorwärts und rückwärts springen, wenn Sie Ihre Einstellungen noch einmal prüfen oder ändern möchten. Die Schaltfläche "**Fertigstellen**" ist nur auf dem letzten Blatt (5/5) des Assistenten aktiviert. Mit ihr beenden Sie den Assistenten und legen ein Schaltbuch gemäß den von Ihnen vorgenommenen Einstellungen an.

Auswählen der Objekte zum Drucken (Blatt 2/5)

Auf Blatt 2/5 des Assistenten sehen Sie die Struktur des Projekts ähnlich wie im SIMATIC Manager. Die Kontrollkästchen der einzelnen Objekte sind hier standardmäßig aktiviert, d. h. die Objekte sind alle zum Drucken ausgewählt. Gehen Sie folgendermaßen vor:

Möchten Sie einen Ordner bzw. untergeordnete Objekte nicht drucken, deaktivieren Sie das entsprechende Kontrollkästchen, indem Sie es anklicken. Das Häkchen des übergeordneten Objekts bzw. Ordners wird grau dargestellt, wenn nicht mehr alle untergeordneten Objekte aktiviert sind.

Wir empfehlen Ihnen, hier nur eine grobe Auswahl der Objekte, die Sie drucken möchten, zu treffen. Die Feinauswahl der Druckobjekte können Sie ganz einfach auf dem nächsten Blatt des Assistenten vornehmen.

Übersicht über die Druckobjekte (Blatt 3/5)

Blatt 3/5 des Assistenten bietet Ihnen zwei Funktionalitäten. Sie können

- auf der linken Seite anhand der Liste der angezeigten Druckobjekttypen eine Feinauswahl der Druckobjekte vornehmen und
- auf der rechten Seite den Druckobjekttypen ein Layout, ein Zeichnungsnummern-Schema und, sofern vorhanden, eine Ansicht zuordnen.

Wie Sie hierzu vorgehen ist in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Feinauswahl der Druckobjekte (Blatt 3/5)

Auf Blatt 3/5 des Assistenten werden links die einzelnen Objekttypen angezeigt. Als Vorgabe sind alle Objekttypen zum Drucken aktiviert.

Deaktivieren Sie die Kontrollkästchen der Objekttypen, die nicht gedruckt werden sollen.

Hierzu ein Beispiel:

Auf dem vorherigen Blatt 2/5 ist der Ordner "Bausteine" als Druckobjekt aktiviert. Es würden also alle in Ihrem Projekt enthaltenen Bausteine gedruckt werden. Möchten Sie jedoch nur die Funktionsbausteine drucken, so deaktivieren Sie hier auf Blatt 3/5 die Kontrollkästchen aller anderen Bausteintypen (Datenbaustein, Funktion usw.). Möchten Sie jedoch nur einen Teil der vorhandenen Funktionsbausteine drucken, springen Sie mit der Schaltfläche "**Zurück**" auf Blatt 2/5. Hier öffnen Sie über die Pluszeichen die Projekthierarchie, bis die einzelnen Bausteine angezeigt werden. Deaktivieren Sie die Funktionsbausteine, die nicht gedruckt werden sollen.

Zuweisen von Druckeinstellungen für die Objekttypen (Blatt 3/5)

Auf Blatt 3/5 des Assistenten weisen Sie außerdem den einzelnen Druckobjekttypen ein Layout, ein Zeichnungsnummern-Schema und, sofern vorhanden, eine Ansicht zu. Gehen Sie folgendermaßen vor:

- Markieren Sie die Zeile mit dem Objekttyp, für den Sie die Druckeinstellungen einrichten möchten.
- Öffnen Sie die Register nacheinander und wählen Sie die Druckoptionen aus. Beachten Sie bitte, dass Sie im Zeichnungsnummern-Schema "**?**" als Platzhalter verwenden.
- Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit der Schaltfläche "**Übernehmen**".

Definieren von globalen Schriftfelddaten (Blatt 4/5)

Auf Blatt 4/5 des Assistenten können Sie globale Schriftfelddaten definieren, die projektweit für alle Aufträge gelten. Gehen Sie folgendermaßen vor:

Definieren Sie in den Registern "Teil 1" bis "Teil 4" die normgerechten Schriftfelddaten. Füllen Sie die beiden übrigen Register entsprechend Ihren Anforderungen aus.

Benennen und Drucken des Schaltbuchs (Blatt 5/5)

Auf Blatt 5/5 des Assistenten tragen Sie für das zu erstellende Schaltbuch einen Namen ein. Beachten Sie, dass immer ein neues Schaltbuch angelegt wird und vorhandene Schaltbücher nicht überschrieben werden können.

Außerdem können Sie hier ein Kontrollkästchen aktivieren, wenn das neue Schaltbuch nach der Erstellung sofort gedruckt werden soll.

Nachbearbeiten des Schaltbuchs

Haben Sie mit dem DOCPRO-Assistenten ein Schaltbuch angelegt, wird dieses auf der linken Seite des DOCPRO-Arbeitsfensters unter Ihrer "Dokumentation" angezeigt. Sie können dieses Schaltbuch manuell nachbearbeiten, wenn Sie z. B.

- weitere Auftragslisten anlegen möchten,
- weitere Druckaufträge einfügen möchten,
- die Reihenfolge der Druckaufträge in der Auftragsliste ändern möchten,
- Druckobjekte in verschiedenen Ansichten einfügen möchten oder
- die Objekteigenschaften bestehender Druckaufträge ändern möchten.

1.14.3 Dokumentation in eine PDF-Datei umwandeln

Die folgenden Informationen sollen als Anregung dienen, wie Sie eine mit DOCPRO erzeugte Dokumentation in ein Handbuch (PDF-Format) umwandeln können. Eine automatische Konvertierung ist nicht Bestandteil von PCS 7!

Für die Umsetzung benötigen Sie eine Volllizenz des Programms Adobe Acrobat (Acrobat Distiller, Acrobat Exchange und Acrobat Catalog) der Firma Adobe Systems Incorporated.

Siemens übernimmt für die von Adobe Systems Incorporated angebotenen Programme keine Gewähr. Ausführliche Anweisungen zur Verwendung von Acrobat Reader finden Sie im Acrobat Online-Handbuch, das Sie in der Datei READER.PDF im Ordner "Help" finden (Alternativ in Acrobat den Menübefehl "Hilfe > ...Online Handbuch" wählen).

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Erzeugen Sie sich eine Dokumentation des Projektes in DOCPRO z. B. mit Hilfe des DOCPRO-Assistenten.
2. Erzeugen Sie einen Ausdruck der Dokumentation aus DOCPRO heraus in eine Datei. Verwenden Sie dabei die Option "Ausgabe in Datei umleiten" innerhalb des Druckdialogs von Windows NT.

   Jedes Objekt aus DOCPRO (CFC, SFC, Baustein usw.) wird als durchnummerierte Datei "DP<Nummer>.PRN" abgelegt. Der Standard-Pfad ist das Temp-Verzeichnis auf C:. Wenn Ihnen der Ablagepfad der Files auf Ihrem Rechner nicht bekannt ist, so suchen Sie die abgelegten Dateien mit Hilfe des Windows NT Explorers.
3. Öffnen Sie den Acrobat Distiller und ziehen Sie alle von DOCPRO erzeugten Dateien aus dem Explorer per Drag & Drop auf den Distiller.

Der Distiller erzeugt aus jeder einzelnen Datei die zugehörige PDF-Datei.

4. Die Verwaltung der PDF-Dateien könnten Sie zum Beispiel mit einer Querverweisliste vornehmen (Inhaltsverzeichnis aller PDF-Dateien zur Navigation in den Dateien). Diese Querverweisliste enthält z. B. die Klartextbezeichnungen der Pläne, Bausteine und aller weiteren Objekte und den zugehörigen Aufruf der jeweiligen PDF-Datei. Die Querverweisliste erzeugen Sie mit dem Programm Acrobat Exchange.
5. Ein Indexverzeichnis über alle in den Dateien vorkommenden Wörter erzeugen Sie mit Hilfe des Programms Acrobat Catalog.
6. Um das erzeugte Inhaltsverzeichnis nutzen zu können, muss es in den in den Acrobat Reader eingefügt werden. Öffnen Sie den Acrobat Reader und wählen Sie **Werkzeuge > Search > Indexe > Schaltfläche "Hinzufügen"**.

   Nach dem Einfügen des Indexverzeichnisses können Sie im Acrobat Reader über "Werkzeuge > Search > Suche" einen beliebigen Text (z. B. einen Messstellennamen) suchen. Alle Stellen, an denen der gesuchte Text vorkommt, werden aufgelistet. Die Dokumente können dann gezielt angewählt und geöffnet werden.

1.15 BATCH flexible

Mit dem Prozessleitsystem SIMATIC PCS 7 lassen sich sowohl kontinuierliche als auch diskontinuierliche Prozesse (Chargenprozesse) flexibel automatisieren. Chargenprozesse werden in Form von Ablauf- oder Rezeptsteuerungen gefahren.

Die Erstellung und Abarbeitung immer gleichbleibender Steuerungsabläufe, d.h. fester Ablauf- und Parametersteuerungen, werden im Engineeringsystem durch die SFC-Pläne realisiert.

Komplexe Aufgaben mit wechselnden Steuerungsabläufen werden mit dem Programmpaket BATCH *flexible* bearbeitet. Es unterstützt Rezeptsteuerungen in kleinen bis großen Anwendungen, wobei der Schwerpunkt auf mittlere Chargenprozesse ausgerichtet ist.

BATCH *flexible* besteht aus 4 aufeinander aufbauenden Teilpaketen:

- Rezeptsystem
  Rezepterstellung und -verwaltung für eine beliebige Anzahl von Rezepten (Grundpaket)
- Chargensteuerung
  Chargenabarbeitung, auch mehrerer paralleler Chargen, und Visualisierung des Chargenablaufs und der Apparatebelegung (Grundpaket)
- Chargendatenverwaltung
  Erfassung, Speicherung, Protokollierung und Export von Chargendaten (Option)
- Chargenplanung
  Einplanen von Chargen und Produktionsaufträgen in Listenform (Option)

Diese Teilpakete sind auf Operator Stationen unter Windows NT ablauffähig. Die einzelnen Bearbeitungsfunktionen können im Netzverbund mehrfach installiert sein und arbeiten mit einem zentralen Batch-Server als Clients zusammen.

BATCH *flexible* orientiert sich an der ISA-Norm S88.01 und unterstützt mengennormierte, apparatespezifische Rezepte mit einer einstufigen Untergliederung aus flexiblen Automatisierungsfunktionen (AF), die den Grundfunktionen entsprechen, aber zusätzlich funktional den gesamten Bereich vom Einzelsteuerglied bis zur kompletten Teilanlagensteuerung abdecken können.

BATCH *flexible* zeichnet sich durch folgende Highlights aus:

- Einfache und komfortable grafische Rezepterstellung in SFC-Darstellung
- Steuerung und Beobachtung der Rezeptabarbeitung in der gleichen grafischen Darstellung wie bei der Rezepterstellung
- Online-Änderbarkeit der Steuerrezepte während der Abarbeitung
- Ausgabe von Operatoranweisungen und Operatordialogen mit Ausgabe von Istwerten und Eingabe von Sollwerten
- Durchgängige Protokollierung aller Ereignisse (auch Handeingriffe) für lückenlosen Produktionsnachweis
- Vollständige Chargendatenerfassung mit Export und Protokollierfunktionalität
- Einfache und übersichtliche Chargenplanung mit Anbindungsmöglichkeit zu überlagerten PPS (Produktions-Planungs- und Steuerungs)-Systemen

- AS-übergreifende Fahrweise
- Modulare Ausbaubarkeit

Ankopplung an übergeordnete Leitebenen

Zur Anbindung von BATCH *flexible* an übergeordnete Leitebenen stehen dem Anwender zwei Optionen offen:

- Aus der Datenbank von BATCH *flexible* können über die offengelegten Standardschnittstellen Daten direkt exportiert werden.
- Zur Anbindung an SAP/R3 steht eine von SAP zertifizierte Schnittstelle bereit, die die Kopplung von BATCH *flexible* an das PP-PI-Modul von SAP herstellt.

Einsatz der Teilpakete

Bei der Bestellung des BATCH *flexible*-Rezeptsystems wird eine CD-ROM mit der kompletten PCS 7-Software ausgeliefert, die auch alle vier BATCH *flexible*-Softwarepakete enthält. Die einzelnen Softwarepakete werden jeweils mit einer Autorisierungsdiskette geliefert, die das jeweilige Softwarepaket auf der CD-ROM freischaltet.

Rezeptsystem und Chargensteuerung bilden das Grundsystem und müssen je Anlage mindestens einmal vorhanden sein.

Bei Einplatzsystemen sind Chargendatenverwaltung und Chargenplanung optional bestellbar.

Bei Mehrplatzsystemen wird die Chargendatenverwaltung nur 1 x je Anlage benötigt!

Für zusätzliche Arbeitsplätze, auf denen Rezeptsystem, Chargenplanung und Chargensteuerung ablaufen sollen, werden diese Pakete nach Bedarf in der gewünschten Stückzahl bestellt.

1.16 Anbindung an die Betriebsleitebene

Übersicht

Das Leitsystem SIMATIC PCS 7 deckt die Aufgaben der Prozessleitebene ab und sorgt in den einzelnen Anlagen für die Durchführung des Produktionsprozesses. Zusätzlich fallen laufend neue und für die Betriebs- und Unternehmensführung (Betriebsleitebene) wichtige Daten an. Der Zugriff auf diese Daten wird Ihnen mit dem Softwarepaket @PCS 7 ermöglicht. Damit können Sie Daten in den überlagerten Leitebenen nützen und eigene Darstellungen und Auswertungen erstellen. Die notwendigen Anpassungen werden in der Schnittstelle zwischen Leitsystem und Betriebsleitebene auf einer flexiblen und offenen Basis vorgenommen. Sowohl die Zielanwendung als auch das Leitsystem bleiben unverändert.

Die @PCS 7 Schnittstellen-Software bringt alle gewünschten Prozessdaten aus dem Werk direkt auf den Desktop. Dort können die Daten mit Hilfe von Werkzeugen, wie Excel oder VBA analysiert, bearbeitet und untersucht werden, um Probleme zu lösen und den Prozess zu verbessern – oder ihn sogar zu revolutionieren. Viele Softwareprodukte mit internationaler Verbreitung sind bereits dazu in der Lage.
Bei @PCS 7(@aGlance/IT) handelt es sich um eine Schnittstellen-Software (Middleware) mit Internetanbindung. Mit dieser Software kann die Kommunikation zwischen üblicherweise verwendeten Client-Applikationen (Web Browser, Excel, Lotus etc.) oder auch Technologiepaketen und dem Server, der die Prozessdaten bereitstellt, ermöglicht werden.

Eigenschaften

@PCS 7 stellt neben dem Online-Zugriff auf die Prozessdaten von PCS 7 zusätzlich den Zugriff auf die Messwert- und Meldearchive zur Verfügung. Weiterhin können Zugriffsrechte für den Einsatz von @PCS 7 konfiguriert werden.

@PCS 7 bietet auch Server-Server-Kommunikation, die bei der Anbindung anderer Leitsysteme notwendig ist (z. B. bei der Kopplung von PCS 7 mit bestehenden PCS V3.1). Dies ist eine projektierbare Datenübertragung zwischen PCS 7 und beliebigen @aGlance-Servern (in beide Richtungen).

Diese Funktionen erlauben damit eine wesentliche Erweiterung gegenüber OPC (OPC wird ebenfalls von PCS 7 unterstützt).

Einbindung von @aGlance/IT in PCS 7

Durch die Einbindung von @aGlance/IT in PCS 7 stehen neben Schnittstellen zur Betriebsleitebene auch performante Schnittstellen zur Office-Integration (Excel, Word, usw.) und auch Intra- und Internet-Benutzung zur Verfügung.

Das folgende Bild gibt einen prinzipiellen Überblick:

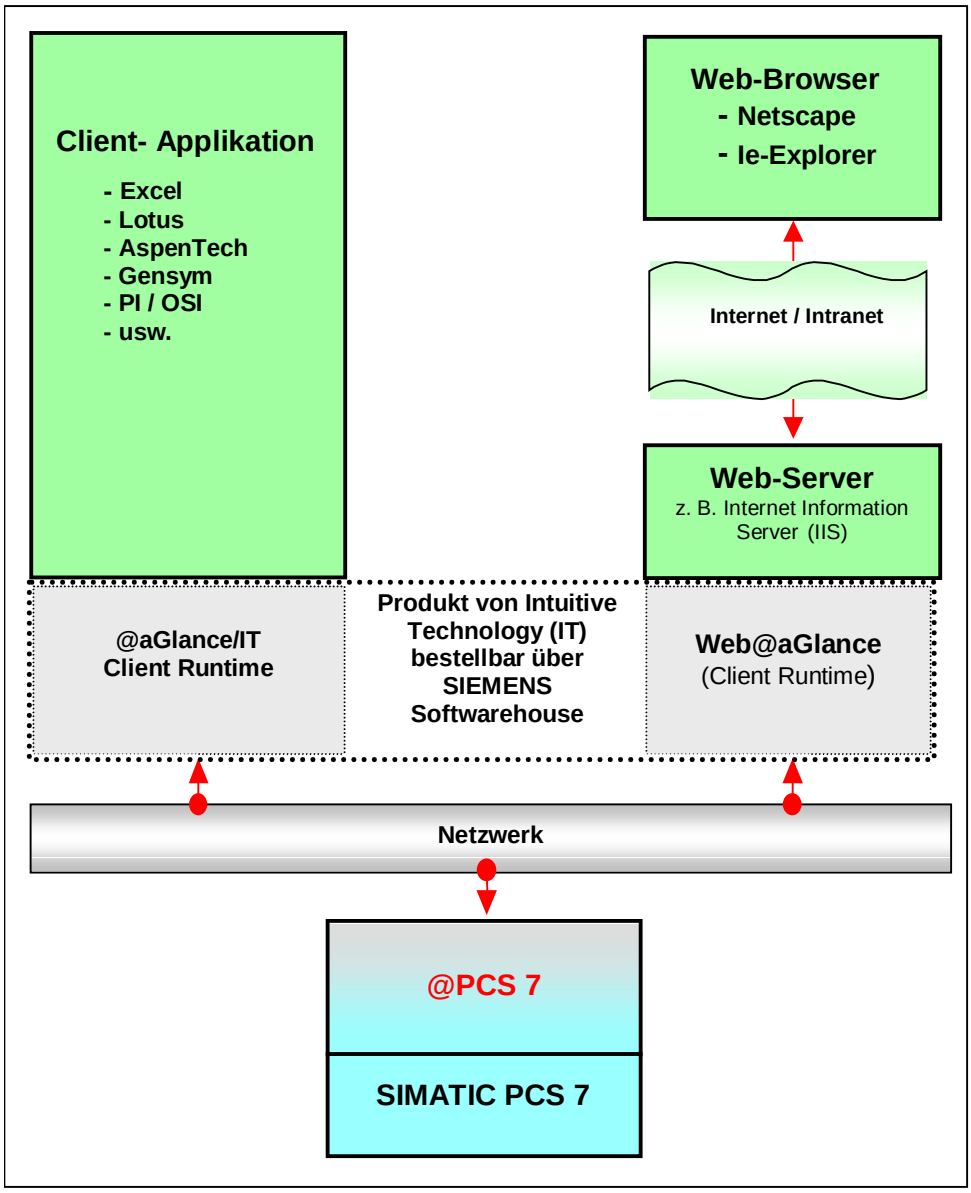


Bild 1-27 Prinzipdarstellung des Zugriffs auf die Prozessdaten von PCS 7

@PCS 7 Produkte

Die Basis für die PCS 7 - @aGlance Integration ist @PCS 7, der alle die von @aGlance Clients kommenden Anforderungen bearbeitet. @PCS 7 ist ein Bestandteil des PCS 7 Optionspakets Basic Process Controll. @PCS 7 gibt es in folgenden Paketen:

Paket 1: PCS 7 Öffnung an Internet / Intranet Browsers durch Web@aGlance. Dieses Interface erlaubt standardmässig ohne Autorisierung den lesenden Zugriff auf PCS 7 Daten. (Bestandteil von PCS 7 OS (Basic Process Control)). Hierzu ist die Software Web@aGlance erforderlich.

Paket 2: Web@PCS 7, das das PCS 7- konforme Web-Browsing ermöglicht. Dieses Addon-Paket für Web@aGlance besteht aus Java-Libraries und hat eine MLFB und Autorisierung, mit der der lesende und schreibende Zugriff auf PCS 7 Daten erlaubt wird.

Paket 3: Professionell@PCS 7 öffnet @PCS 7 vollständig an die BLE-Welt. Das Paket besteht letztlich nur aus dem Freigabeschlüssel zum lesenden und schreibenden Zugriff auf @PCS 7 für alle @aGlance-Clients und hat eine eigene MLFB und Autorisierung.

Folgendes Bild erklärt die Paketierung aus Produktsicht:

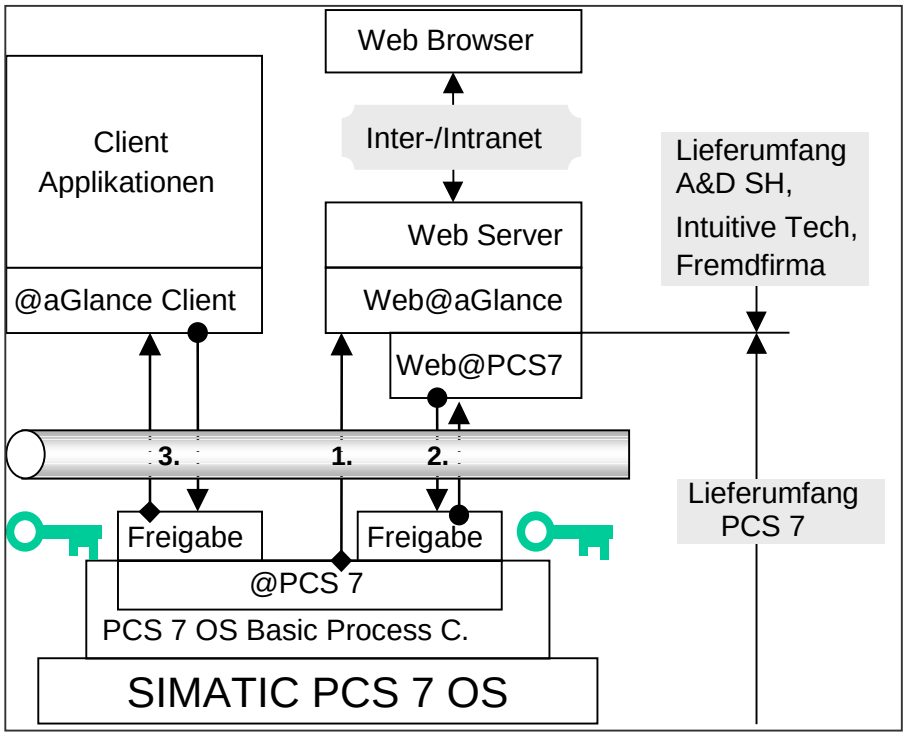


Bild 1-28 Paketierung aus der Sicht des Produktes

Die Integration von @aGlance in PCS 7 als Softwarepaket "@PCS 7" bietet u.a. dem PCS 7-Anwender für den Datenaustausch eine vielfältige Systemoffenheit:

- Hardwareplattform (INTEL. IBM, HP, DEC APX/VAX)
- Betriebssystem (Microsoft, UNIX VMS)
- Die technischen Besonderheiten: @PCS 7 (@aGlance/IT) ist
  - betriebssystemunabhängig
  - applikationsunabhängig
  - schnittstellenunabhängig
  - anbieterunabhängig
- @aGlance/IT bietet:
  - Entwicklungstools für DDE, C/C++, NetOLE, VBX, OCX und Visual Basic API
  - Add-ins für Lotus 1-2-3 und Excel mit Wizard
  - Plug and Play Zugriff der @aGlance/IT Applikationen auf bestehende Server
  - Kommunikation über Web (Internet/Intranet)
  - Unverzüglicher Zugriff auf live current data, history data

Beispielkonfiguration mit PCS 7 und @PCS 7

Das folgende Bild zeigt Ihnen eine mögliche Anlagenkonfiguration, die Ihnen erlaubt, Daten von der Betriebsleitebene aus in Richtung PCS 7 zu schreiben oder aus PCS 7 zu lesen.

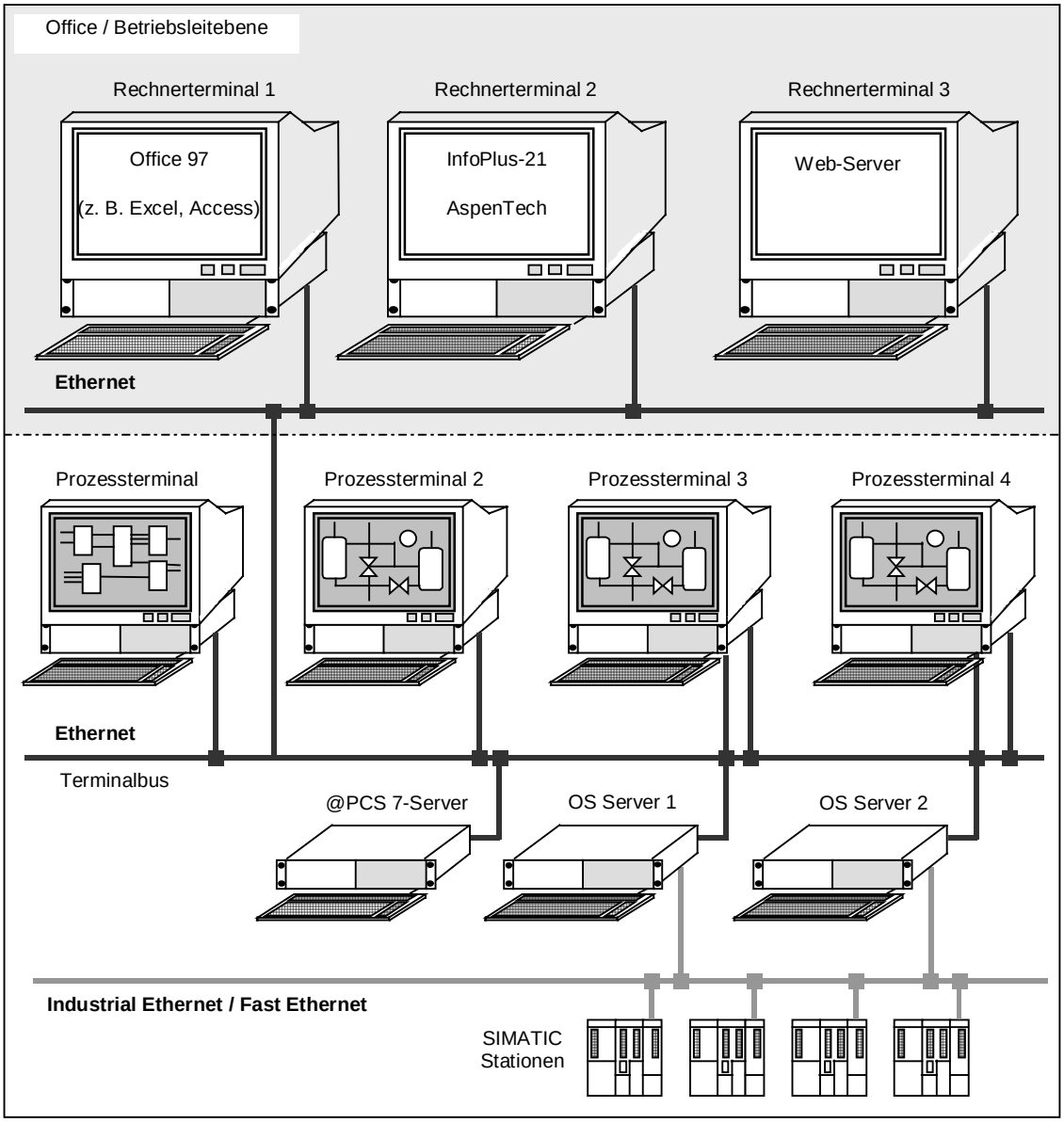


Bild 1-29 Beispiel: @PCS 7-Server auf einem Rechner der Betriebsleitebene

Der @PCS 7-Server passt sich homogen in die PCS 7 Welt ein. Sie können ihn, wie wie Bild 1-29 zeigt, als eigenständigen Server aufbauen. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit den @PCS 7-Server auf einem OS-Server als Einzel- oder Mehrplatzsystem (auch redundant) zu integrieren.

Der @PCS 7 Server als eigenständiger Server besteht immer aus einer PCS 7 OS. Dabei hat der @PCS 7 Server Zugriff auf die Daten aller im System vorhandenen PCS 7 OS-Systeme. Auch der Zugriff bei redundanten PCS 7 OS-Servern ist gewährleistet.

Bei dieser Konfiguration kann der Zugriff auf einzelne Server über Zugriffsberechtigungen konfiguriert werden.

2 Anlagenbeschreibung

Einleitung

Dieses Kapitel enthält die Beschreibung der Beispielanlage "COLOR_PH" und als Auszug daraus die Teilanlage "Rohstoffbehälter". Innerhalb dieses Handbuches werden Sie die beschriebene Teilanlage phasenübergreifend projektieren.

Sie erhalten das RI-Fließbild der Anlage "COLOR_PH" mit einer kurzen technologischen Beschreibung, die Beschreibung der zu projektierenden Teilanlage, dem zugehörigen RI-Fließbild sowie der daraus abgeleiteten Messstellenliste.

2.1 Technologische Funktion

Allgemeines

Die Anlage dient zur Produktion von Farben. Die verschiedenen Farbprodukte unterscheiden sich wesentlich in Farbe, Konsistenz und Menge. Die Farbherstellung ist ein Chargenprozess, gesteuert durch eine Rezepturverwaltung.

Rohstoffe

Die flüssigen Grundstoffe für das Produkt werden in zwei Rohstofftanks gelagert und von dort aus in die Reaktoren gepumpt. Die festen Grundstoffe lagern in drei Silos. Über drei, den Silos zugeordneten Förderschnecken, werden die festen Grundstoffe in einen Wiegebehälter dosiert und verwogen. Nachdem das richtige Mischungsverhältnis erreicht ist, werden, mit Hilfe einer weiteren Förderschnecke und eines Gebläses, die Grundstoffe in einen der beiden, den Reaktoren vorgelagerten, Mischbehälter geblasen.

Produkterstellung

Aus den zwei Rohstofftanks werden die flüssigen Stoffe wahlweise in den Reaktor 1 oder den Reaktor 2 über Ventile dosiert. Die festen Stoffe aus den Mischbehältern werden mit Hilfe von Förderschnecken in die Reaktoren befördert und dort mit einem Rührer vermengt. Die Produkterstellung erfolgt in den Reaktoren durch das Rühren, Heizen und Kühlen der Grundstoffe in Verbindung mit den Zusatzstoffen. Die Temperatur in den Reaktoren wird über einen Regler in Verbindung mit Ventilen und Stellantrieben geregelt. Bei Bedarf kann Wasser aus einer Filteranlage über eine Durchflussregelung in die Reaktoren eingefüllt werden.

Ruhephase

Zur Nachbereitung wird das Produkt in einen Ruhetank gepumpt. Hier wird es langsam gerührt und auf Temperatur gehalten.

Abfüllung

Nach der Ruhephase erfolgt die kurze Zwischenlagerung des Produktes in einem Abfülltank, von wo es dann in Silofahrzeuge oder kleine Gebinde abgefüllt wird.

Reinigung

Die Reaktoren, Rohrleitungen, Ventile, Stellantriebe sowie der Ruhetank und der Abfülltank können über eine Reinigungsanlage (CIP) gereinigt werden. Die dabei anfallenden Abwasser werden in einem eigenen Abwassertank aufgefangen und entsorgt.

2.2 RI-Fließbilder

2.2.1 Rohstofflager Flüssigstoffe

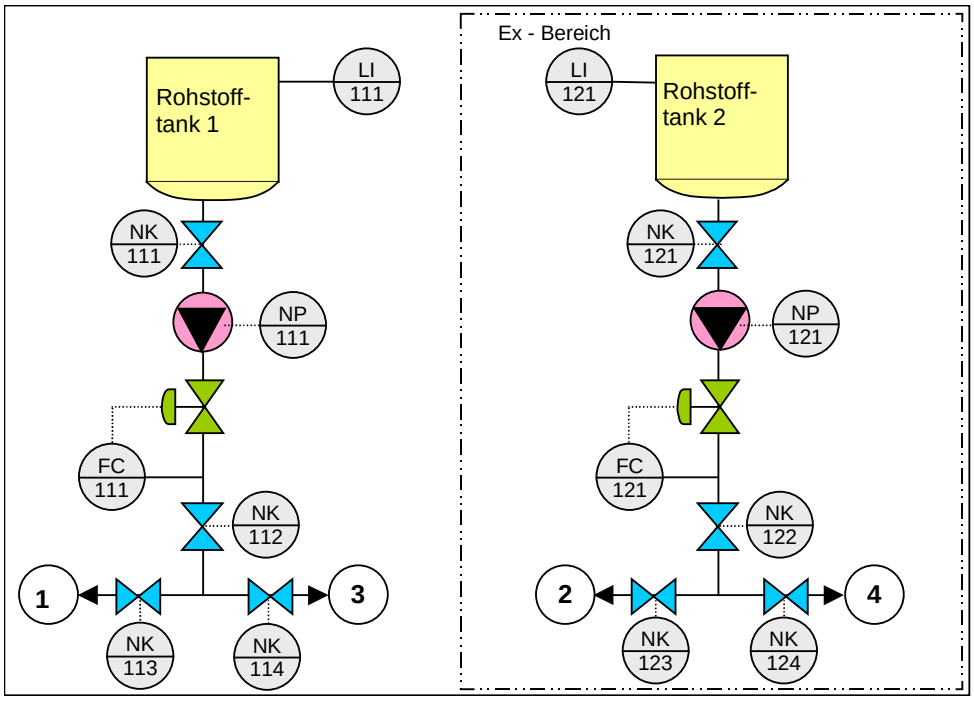


Bild 2-1 RI-Fließbild: Rohstofflager Flüssigstoffe

Beschreibung

Die flüssigen Rohstoffe werden in den beiden Rohstofftanks gelagert und der Füllstand der Tanks mit Hilfe der Höhenstandsmessstellen "LI 111" und "LI 121" überwacht.

"NK 111", "NK 121", "NK 112" und "NK 122" sind Absperrventile. Diese Ventile sind im Betrieb immer geöffnet.

Das Öffnen der Ventile "NK 113" und "NK 123" bewirkt eine Dosierung in den Reaktor 1, das Öffnen der Ventile "NK 114" und "NK 124" eine Dosierung in den Reaktor 2. Die Ventile sind gegeneinander verriegelt, so dass entweder in Reaktor 1 oder in Reaktor 2 dosiert werden kann.

Die Pumpen "NP 111" und "NP 121" sorgen für den Druck, der notwendig ist um die Rohstoffe in die Reaktoren zu befördern. "FC 111" und "FC 121" sind Regelventile, mit denen die genaue Mengendosierung vorgenommen wird.

Die Zahlen "1" und "2" sind Zielverweise auf den Reaktor 1 und die Zahlen "3" und "4" Zielverweise auf den Reaktor 2.

2.2.2 Rohstofflager Feststoffe

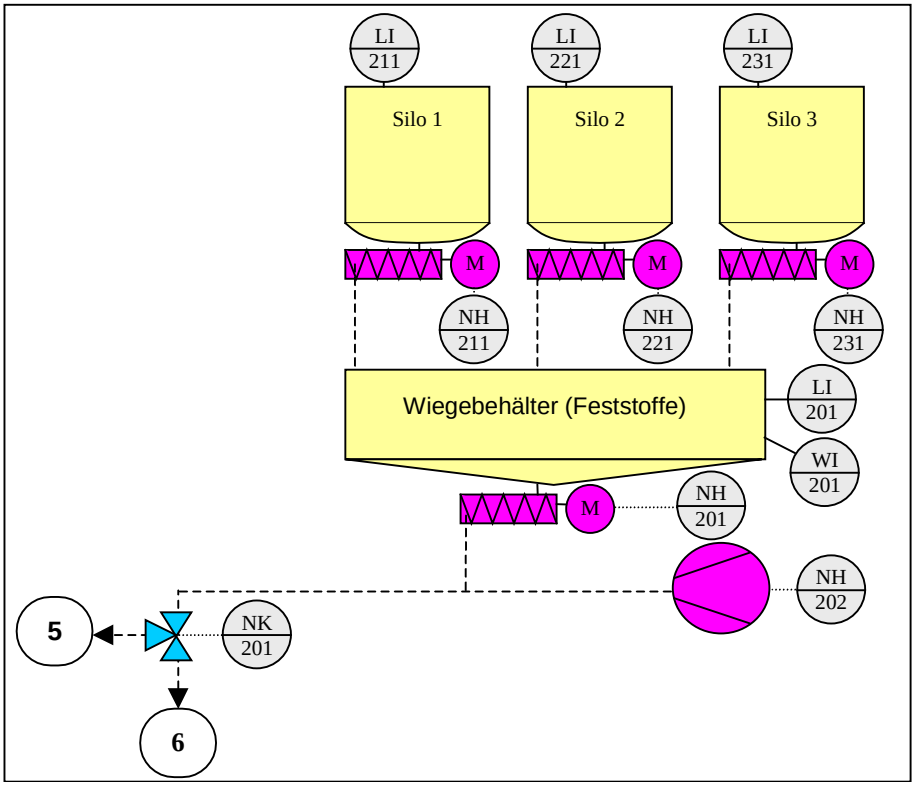


Bild 2-2 RI-Fließbild: Rohstofflager Feststoffe

Beschreibung

Die festen Rohstoffe werden in den Silos 1 bis 3 gelagert und der Füllstand der Silos mit Hilfe der drei Höhenstandsmessstellen "LI 211", "LI 221" und "LI 231" überwacht.

Die Förderschnecken "NH 211", "NH 221" und "NH 231" transportieren die Rohstoffe aus den einzelnen Silos in den Wiegebehälter. Dort werden die Rohstoffe verwogen (Druckmessstelle "WI 201"). Die Höhenstandsmessstelle "LI 201" soll ein Überlaufen des Wiegebehälters verhindern.

Die Förderschnecke "NH 201" transportiert die abgewogenen Feststoffe in die Rohrleitung, in denen das Gebläse "NH 202" für den weiteren Transport in die Mischbehälter sorgt.

Das Dreiwegeventil "NK 201" entscheidet darüber, ob die Feststoffe in den Mischbehälter des Reaktors 1 oder in den Mischbehälter des Reaktors 2 weitergeleitet werden.

Die Zahl "5" ist ein Zielverweis auf den Mischbehälter des Reaktors 1 und die Zahl "6" ein Zielverweis auf den Mischbehälter des Reaktors 2.

2.2.3 Reaktoren

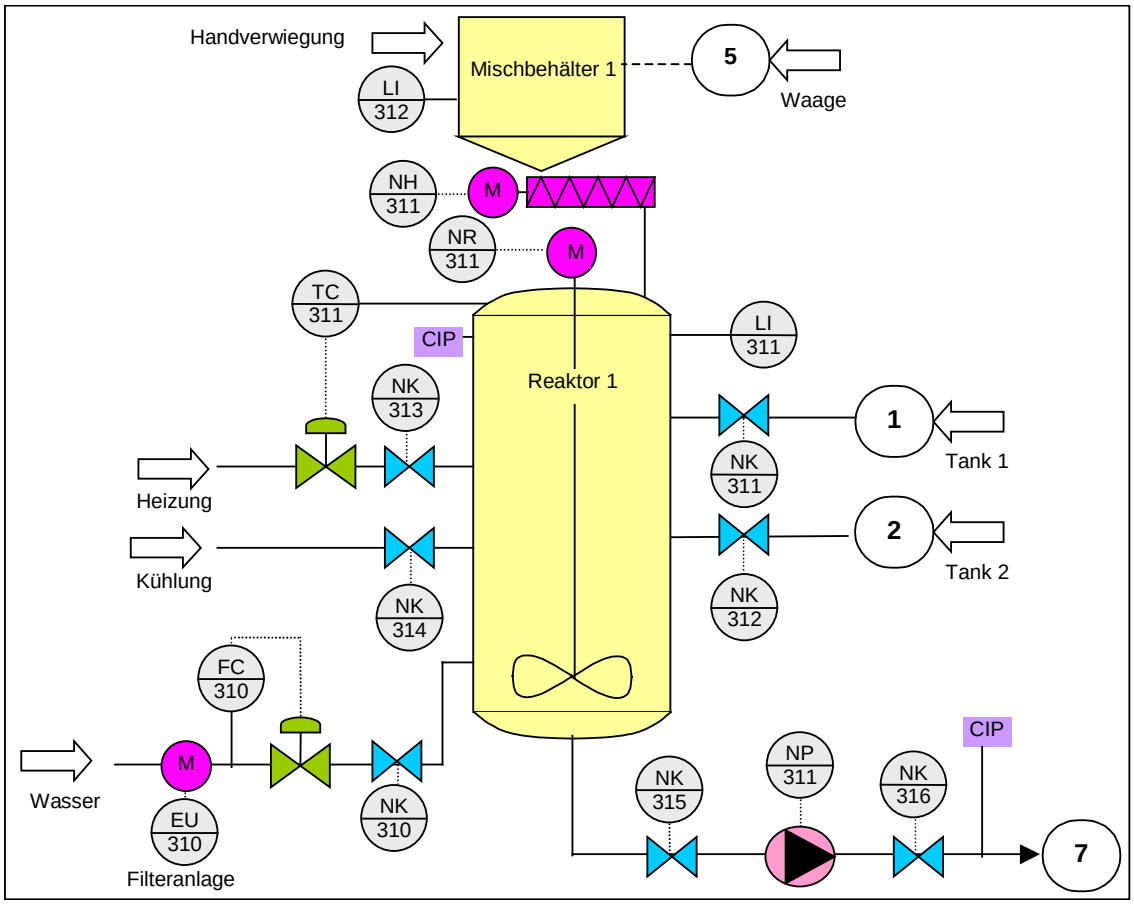


Bild 2-3 RI-Fließbild: Reaktor 1

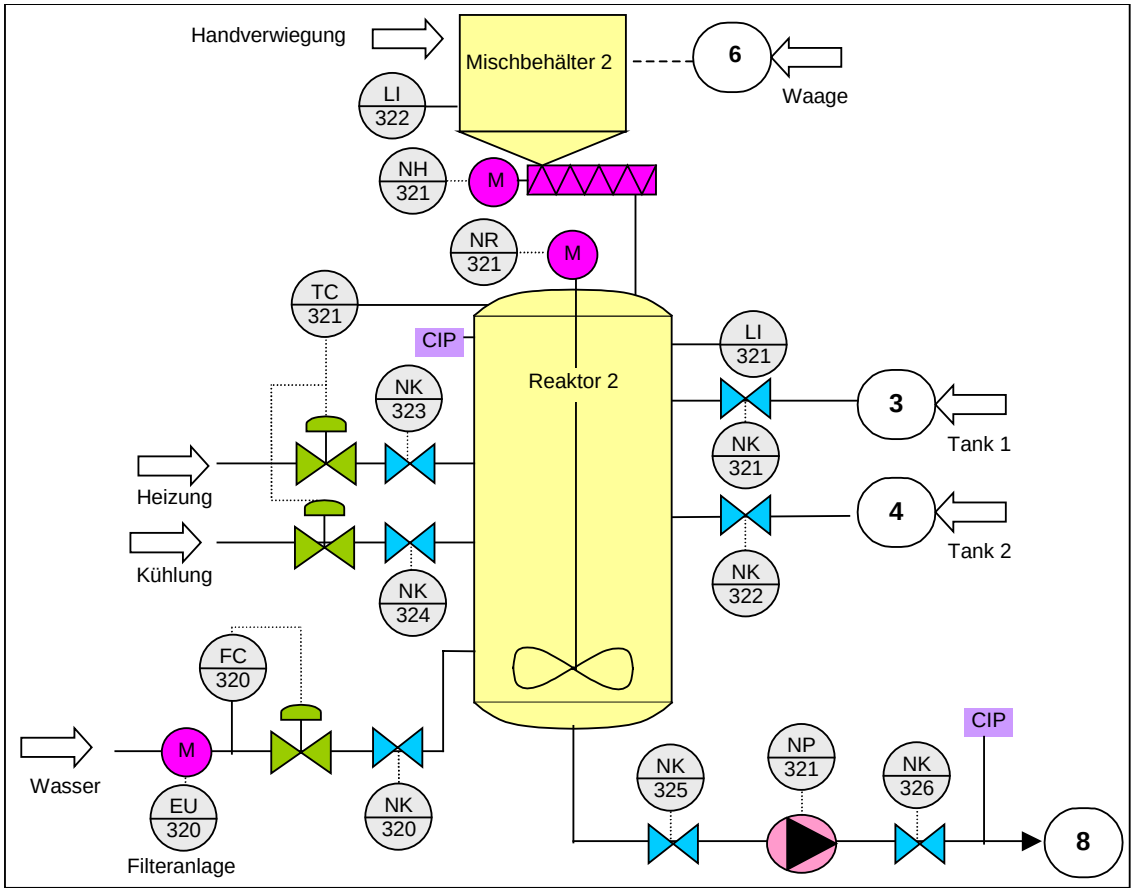


Bild 2-4 RI-Fließbild: Reaktor 2

Beschreibung

Die Reaktoren 1 und 2 sind identisch aufgebaut, so dass an dieser Stelle die Beschreibung des Reaktors 1 ausreichend ist.

Die verwogenen Feststoffe im Mischbehälter werden gründlichst vermengt und über die Förderschnecke "NH 311" in den Reaktor abgelassen. Die Höhenstandsmessstelle "LI 312" soll das Überlaufen des Mischbehälters verhindern.

Die Absperrventile "NK 311" und "NK 312" sind im laufenden Betrieb immer geöffnet. Durch diese Ventile werden die flüssigen Rohstoffe in den Reaktor geleitet.

Vor der Dosierung der festen und flüssigen Rohstoffe ist bereits der Rührer "NR 311" in Betrieb. Er sorgt für eine sofortige Vermengung aller dosierten Rohstoffe.

Der Grundstoff Wasser wird über die Filteranlage "EU 310" zugeführt. Das Ventil "NK 310" ist wiederum ein Absperrventil, das im Betrieb des Reaktors immer geöffnet ist. Die zugeführte Wassermenge wird über das Regelventil "FC 310" bestimmt.

Die Höhenstandsmessung "LI 311" überwacht den Füllstand des Reaktors.

Das Regelventil "TC 311" sorgt, durch Zuführung von heißem Wasser in einen Wärmetauscher des Kessels, für die richtige Produktionstemperatur. Sollte die Produktionstemperatur zu hoch liegen, wird automatisch der Kühlkreislauf eingeschaltet. Die Ventile "NK 313" und "NK 314" sind Absperrventile, die im Betrieb des Reaktors immer geöffnet sind.

Das Ablassen des fertigen Produktes wird über das Ventil "NK 316" gesteuert und erfolgt über das Absperrventil "NK 315" (im Betrieb immer geöffnet), durch die Pumpe "NP 311" in den Ruhetank.

2.2.4 Ruhetank und Abfülltank

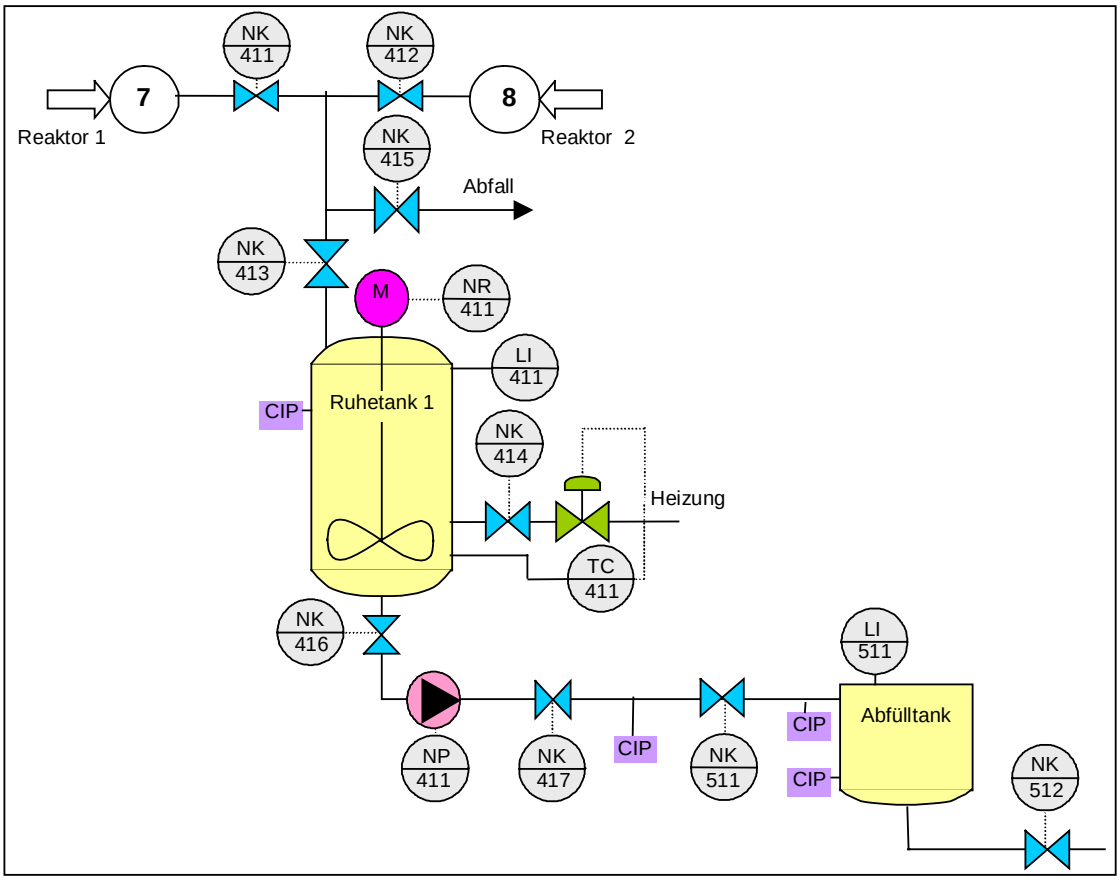


Bild 2-5 RI-Fließbild: Ruhetank und Abfülltank

Beschreibung

Das Entleeren des Reaktors 1 erfolgt über das Ventil "NK 411", das Entleeren des Reaktors 2 über das Ventil "NK 412". Ist das Produkt misslungen, so wird es über das Ventil "NK 415" in einen Abfallbehälter entsorgt und wieder aufgearbeitet; ansonsten über das Ventil "NK 413" in den Ruhetank geleitet.

Im Ruhetank erfolgt das gleichmäßige Rühren des Produktes mit dem Motor "NR 411".

Der Höhenstand im Tank wird mit der Messstelle "LI 411" überwacht.

Das Regelventil "TC 411" sorgt für eine langsame Abkühlung des Produktes. Das Absperrventil "NK 414" ist während des Betriebs immer geöffnet.

Das Umpumpen des Endproduktes aus dem Ruhetank 1 in den Abfülltank erfolgt mit Hilfe der Pumpe "NP 411" und wird mit dem Ventil "NK 417" gesteuert. Die Absperrventile "NK 416" und "NK 511" sind während des Betriebes immer geöffnet.

Der Füllstand des Abfülltanks wird durch die Füllstandsmessung "LI 511" ständig kontrolliert.

Aus dem Abfülltank erfolgt das Beladen der Silofahrzeuge, gesteuert mit dem Ventil "NK 512".

2.3 Teilanlage

Übersicht

Innerhalb dieses Handbuchs projektieren Sie die Tanks mit den zugehörigen Aktoren und Sensoren des Rohstofflagers Flüssigstoffe.

2.3.1 RI-Fließbild mit technologischer Beschreibung

In der ersten Phase projektieren Sie einen Rohstofftank. Danach wird Ihnen gezeigt, wie Sie die erstellten Pläne für einen weiteren Tank verändern können.

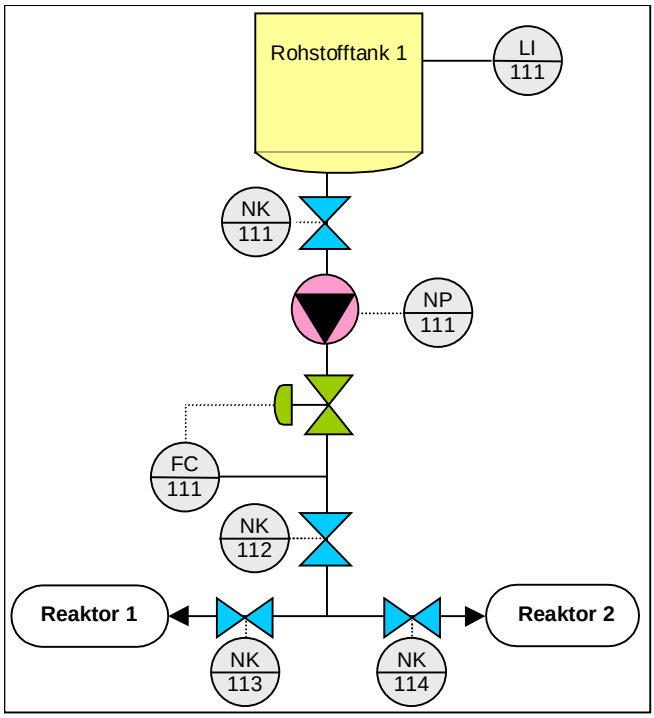


Bild 2-6 RI-Fließbild: Teilanlage Rohstofftank

Beschreibung

Der Operator erhält den aktuellen Füllstand des Rohstofftanks über die Messung "LI 111".

"NK 111" und "NK 112" sind Absperrventile, die beim Dosieren von Rohstoffen immer geöffnet sein müssen.

Die Pumpe "NP 111" befördert den Rohstoff in Abhängigkeit vom Ventil "NK 113" oder "NK 114" (es darf jeweils nur eins geöffnet sein) in den Reaktor 1 oder in den Reaktor 2.

Die Mengenregulierung des Rohstoffs erfolgt über die Dosierung "FC 111" mit Hilfe des zugehörigen Stellantriebs.

Der Operator bekommt die aktuellen Zustände der Ventile "NK 111" bis "NK 114" und der Pumpe "NP 111" visualisiert.

Desweiteren hat er die Möglichkeit von der OS aus in die Dosierung "FC 111" einzugreifen.

2.3.2 Messstellenliste

Das RI-Fließbild gibt Ihnen die Informationen über die Anzahl und Art der Messstellen. Hieraus erstellen Sie sich eine Messstellenliste. Die hier gezeigte Liste stellt nur ein Beispiel dar. Form und Inhalt der Messstellenlisten differieren von Projekt zu Projekt.

Aus dem oben gezeigten Fließbild entnehmen Sie die Messstellen und ordnen diesen die Anzahl der benötigten Ein- und Ausgänge zu.

Tabelle 2-1 Benötigte Anzahl der Ein- und Ausgänge

NK 111	NK 112	NK 113	NK 114	NP 111	LI 111	FC 111
2 x DI 1 x DO	2 x DI 1 x DO	2 x DI 1 x DO	2 x DI 1 x DO	1 x DI 1 x DO	1 x AI	1 x AI 1 x AO
DI = Binäreingang, DO = Binärausgang, AI = Analogeingang, AO = Analogausgang						

Für das Einlesen und Ausgeben der Prozesssignale verwenden Sie eine ET 200M.

Die Zuordnung der Ein- und Ausgänge zu Baugruppen, Steckplätzen und Adressen innerhalb der ET 200 können Sie z. B. mit der folgende Tabelle treffen.

Tabelle 2-2 Messstellenliste

EMSR Bez PCS 7	**Typ**	**ET 200 M**	**Steckplatz Nr.**	**Steckplatz Adr. Dez.**	**Kanal**	**Mess-bereich**	**Ein-heit**	**Signal**	**Bemerkung**
NK 111	DI	3	3	4	0			FB CLSD	Absperrventil 1 Ausgang Rohstofftank 1
NK 111					1			FB OPEN	Absperrventil 1 Ausgang Rohstofftank 1
NK 112					2			FB CLSD	Absperrventil 2 Ausgang Rohstofftank 1
NK 112					3			FB OPEN	Absperrventil 2 Ausgang Rohstofftank 1
NK 113					4			FB CLSD	Absperrventil 3 Tank 1 Eingang Reaktor 1
NK 113					5			FB OPEN	Absperrventil 3 Tank 1 Eingang Reaktor 1
NK 114					6			FB CLSD	Absperrventil 4 Tank 1 Eingang Reaktor 2
NK 114					7			FB OPEN	Absperrventil 4 Tank 1 Eingang Reaktor 2
NP 111					8			FB RUN	Förderpumpe Rohstofftank 1
					9				
					10				
					11				
					12				
					13				
					14				
					15				
NK 111	DO	3	4	5	0			OUTPUT	Absperrventil 1 Ausgang Rohstofftank 1
NK 112					1			OUTPUT	Absperrventil 2 Ausgang Rohstofftank 1
NK 113					2			OUTPUT	Absperrventil 3 Tank 1 Eingang Reaktor 1
NK 114					3			OUTPUT	Absperrventil 4 Tank 1 Eingang Reaktor 2
NP 111					4			OUTPUT	Förderpumpe Rohstofftank 1
					5				
					6				
					7				
					8				
					9				
					10				
					11				
					12				
					13				
					14				
					15				
LI 111	AI	3	5	6	0	0-10000	m^3	INPUT	Höhenstandsmessung Rohstofftank 1
FC 111					1	0-1000	Liter	INPUT_U	Mengenregelung / Dosierung Rohstofftank 1
					2				
					3				
					4				
					5				
					6				
					7				
FC 111	AO	3	6	7	0	0-100	%	OUTPUT LMN	Mengenregelung / Dosierung Rohstofftank 1
					1				
					2				
					3				

EMSR-Normbezeichnungen (Elektro Mess- Steuer- und Regelungstechnik)

Die gezeigte Messstellenliste muss noch unter dem Aspekt der Normbezeichnungen und der Alarmauslösung betrachtet werden. Zur besseren Übersichtlichkeit erfolgte die Angabe dieser Informationen in einer neuen Tabelle. Der Bezug zwischen den Tabellen erfolgt über die "EMSR-Bezeichnung PCS 7".

Tabelle 2-3 EMSR-Normbezeichnungen

EMSR Bezeichnung PCS 7	**EMSR Bezeich-nung**	**A-**	**A+**	**Mess-bereich**	**Einheit**	**Bemerkung**
NK 111		-	-	-	-	Absperrventil 1 Rohstofftank 1
NK 112		-	-	-	-	Absperrventil 2 Rohstofftank 1
NK 113		-	-	-	-	Absperrventil 3 Eingang Reaktor 1
NK 114		-	-	-	-	Absperrventil 4 Eingang Reaktor 2
NP 111		-	-	-	-	Förderpumpe Rohstofftank 1
LI 111	LIRA+-	200	9500	0 -10000	m^3	Höhenstandsmessung Rohstofftank 1
FC 111	FIRCA+	-	500	0 -1000	Liter	Mengenregelung / Dosierung Rohstofftank 1

Beispiel: FIRCA+ bedeutet eine Durchflussregelung mit Anzeige und Speicherung des Messwertes und einer Alarmauslösung beim Überschreiten einer oberen Grenze.

F > Durchfluss

I > Anzeige

R > Registrierung

C > Regelung

A > Alarmauslösung

\+ > Oberer Alarm

3 Projekt anlegen

Einleitung

In diesem Kapitel vermitteln wir Ihnen die Grundlagen und die Anwendungsmöglichkeiten des Engineering Systems (ES) mit seinen Softwarekomponenten "Technologische Hierarchie" (TH) und "Import-Export-Assistent" (IEA) und den Zusammenhang dieser Komponenten im ES.

Hier legen Sie das Projekt "COLOR_PH" im SIMATIC Manager an und lernen, was Sie dabei beachten müssen.

3.1 ES-Software im SIMATIC PCS 7

Mit den Komponenten des Engineering Systems (ES) im SIMATIC Process Control System 7 (PCS 7) stehen Werkzeuge zur Verfügung, die Ihnen eine durchgängige und geräteübergreifende Anlagenprojektierung ermöglichen. Diese Komponenten sind die Softwarepakete:

- **STEP 7**-Basissoftware
  enthält den **SIMATIC Manager**, der den Überbau für alle ES-Komponenten bildet und diese zentral verwaltet. Er ist eine grafische Benutzungsoberfläche unter Windows NT zur Verwaltung von STEP 7-Projekten.
- Die Hardwarekonfigurierung, d. h. das Anordnen von Baugruppenträgern, Baugruppen und Schnittstellenmodulen, nehmen Sie in der Applikation "Konfigurieren der Hardware (**HW Konfig**)" vor.
- **TH** (Technologische Hierarchie) und **IEA** (Import-Export-Assistent)
  Bei "TH" und "IEA" handelt es sich um PCS 7-Pakete, die keine eigene Applikationen darstellen, sondern den SIMATIC Manager erweitern. Die Funktionen werden darin über Menübefehle aufgerufen.

  TH und IEA unterstützen die phasenübergreifende und anlagenweite Projektierung von verfahrens- und fertigungstechnischen Anlagen (Erstellung von Massendaten).

  Dieses Engineering geschieht dabei nach technologischen Aspekten.
- **CFC** (Continuous Function Chart)
  ist ein Softwarepaket zur technologieorientierten, grafischen Projektierung der Automatisierungsaufgabe. Mit dem CFC wird aus vorgefertigten Bausteinen eine Gesamt-Softwarestruktur erstellt.

  Die Bausteine sind nach Funktionalität gegliedert und in Bibliotheken zusammengefasst. Aus diesen Bibliotheken können Sie die gewünschten Bausteine mittels Drag & Drop in den CFC einfügen.

- **SFC** (Sequential Function Chart)
  ist ein Softwarepaket, mit dem Ablaufsteuerungen projektiert werden können.

  Mit einer Ablaufsteuerung werden (typischerweise mit CFC erstellte) Funktionen der Basisautomatisierung per Betriebs- und Zustandswechsel gesteuert und selektiv bearbeitet.
- Projektierungssoftware für die OS-Station
  WinCC zur Projektierung des Bedien- und Beobachtungssystems (Windows Control Center) im PCS7.

  Mit der Projektierungssoftware erstellen Sie Prozessbilder und Reports, konfigurieren das Meldesystem und die Archive für die Prozessdaten.
- **SCL** (Structured Control Language) ist eine Pascal-ähnliche Programmiersprache zur Programmierung komplexer Automatisierungsaufgaben.

  Im ES wird sie u.a. zur Bausteinerstellung verwendet und ist Voraussetzung für das Übersetzen von CFC/SFC-Plänen.

Hinweis

Ausführliche Informationen zu den einzelnen Applikationen finden Sie in den Handbüchern auf der CD "Elektronische Handbücher Process Control System PCS 7".

Anlagenweites Engineering

Das anlagenweite Engineering zeichnet sich durch folgende Vorteile aus:

- Hantierung mit Objekten von technologischer Bedeutung (Teilanlagen, Funktionen, usw.), unabhängig von der Komponentensicht.
- Anordnen von Objekten in einer technologischen Hierarchie und damit Strukturierung der Anlage nach technologischen Gesichtspunkten (siehe Kapitel zur Technologischen Hierarchie).
- Objekte werden über das Anlagenkennzeichen AKZ (Pfad in der technologischen Sicht) projektweit eindeutig benannt.
- Daten aus vorangegangenen Planungs- und Projektierungsphasen können übernommen und weiterverarbeitet werden (phasenübergreifendes Engineering mit IEA durch Importieren; siehe Kapitel zum Import-Export-Assistenten).
- Daten können für den Abgleich der Anlagendokumentation an vorangegangene Planungs- und Projektierungswerkzeuge zurückgegeben werden (mit IEA durch Exportieren).

3.2 Vorgehensweise beim Engineering

Allgemeines

Das Engineering eines Prozessleitsystems ist ein Teil in der Gesamtprojektierung einer verfahrens- oder fertigungstechnischen Anlage. Daten, die bereits mit anderen Werkzeugen erfasst oder erstellt wurden, können Sie im Verlauf des Engineerings weiterverarbeiten. Dazu wird phasenübergreifend vorgegangen.

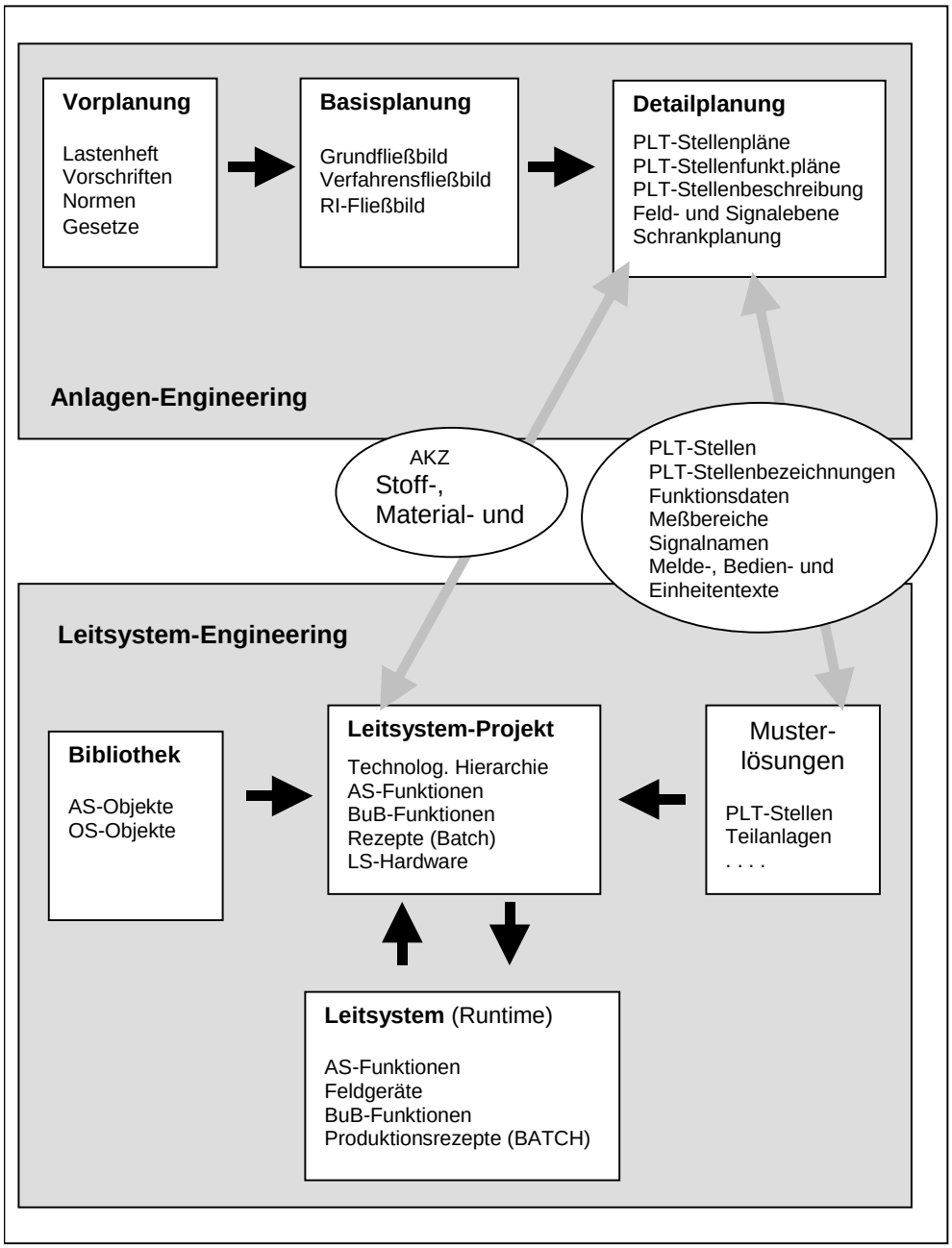


Bild 3-1 Zusammenspiel von Anlagen- und Leitsystem-Engineering

3.2.1 Anlagen-Engineering

Beim Anlagen-Engineering erfolgt die Anlagenplanung typischerweise nicht mit einem ES, sondern mit einem oder mehreren Planungswerkzeugen. Die Vorgehensweise ist normalerweise wie folgt:

- Verwenden der Bibliothek mit Funktionseinheiten (Applikationsstandards) z. B. Binäreingang mit Meldung, Festwertregelung mit Messwerterfassung, Verhältnisregelung, Motorsteuerung mit zwei Drehzahlen, Auf/Zu-Ventil usw.

  Die Funktionen der Anlage werden durch Funktionseinheiten realisiert, von denen jede ihr eigenes Datenblatt (PLT-Stellenbeschreibung) hat.
- Die Funktionseinheiten werden mit konkreten Werten versehen.

3.2.2 Leitsystem-Engineering mit Import-Export-Assistent (IEA)

- Das Leitsystem-Engineering erfolgt mit dem ES. Bei der Erstellung von Automatisierungslösungen mittlerer und größerer Projekte werden in der Regel eine Vielzahl von PLT-Stellen verwendet. Trotz dieser Vielzahl bestehen die PLT-Stellen eigentlich nur aus wenigen Grundtypen. Diese Grundtypen sind in einer Anlage immer wieder zu finden und unterscheiden sich bei den einzelnen PLT-Stellen nur durch einige Parameter wie Prozesswertanbindung, Grenzwerte, Einheiten und Meldetexte.
- Mit dem ES können Sie sich für jeden Grundtyp Musterlösungen erzeugen und zur weiteren Verwendung in eine Bibliothek einbringen (siehe auch: "Was ist eine Musterlösung?", Kapitel 8).

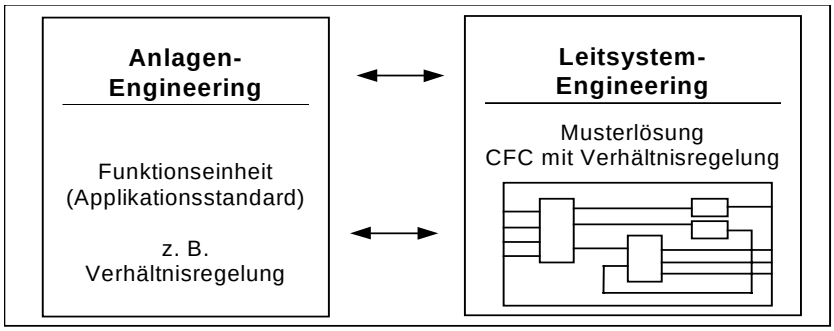


Bild 3-2 Korrespondenz der Applikationsstandards mit den Musterlösungen

Die Vorgehensweise beim Leitsystem-Engineering mit dem IEA ist wie folgt:

- Erstellen der Bibliothek von Musterlösungen für die Automatisierung und das Bedienen und Beobachten, passend zu den Funktionseinheiten der Anlagenplanung.
- Importieren von Daten der Anlagenplanung.
  Während der Anlagenplanung entstehen bereits Messstellenlisten mit den spezifischen Daten der Messstellen. Diese Daten ordnen Sie der Struktur einer Musterlösung zu. Beim Importieren werden dann die Musterlösungen automatisch kopiert und parametriert.

Im Kapitel 8 finden Sie ausführliche Hinweise über die Hantierung des Import-Export-Assistenten (IEA).

3.3 Zusammenspiel der Komponenten

In diesem Kapitel erhalten Sie einen Überblick über das Zusammenspiel der Projektierung der Technologischen Hierarchie, dem CFC, dem Import-Export-Assistenten und dem SFC mit der Projektierung in der OS. In den nachfolgenden Kapiteln werden die einzelnen Komponenten und deren Anwendungen ausführlich beschrieben.

Technologische Hierarchie

Der Pfad der Technologischen Hierarchie mit dem Plannamen und dem Bausteinnamen wird mit dem "Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten" in den Anwendertextblock "Herkunft" übertragen. Von dort aus erscheint er im Runtime der OS in der Meldezeile.

Aus dem Pfad der Technologischen Hierarchie, dem Plannamen, dem Bausteinnamen und dem Parameternamen wird der Variablenname im Variablenhaushalt vom WinCC Explorer gebildet. Wenn Sie in einem Prozessbild oder in einem Archiv ein Objekt mit einer Variablen verbinden wollen, so geben Sie den Variablennamen aus dem Variablenhaushalt an.

CFC

Die einzelnen Bausteintypen (z.B. der Regler CTRL_PID) sind in einer Bibliothek oder im S7 Programm abgelegt. Im CFC platzieren Sie die Bausteininstanzen. Jede Instanz ist eine Kopie von einem Bausteintyp und bekommt einen eigenständigen Namen.

In den Objekteigenschaften einer Instanz im CFC geben Sie bei den meldefähigen Bausteinen nach der Betätigung der Schaltfläche "Meldungen" die Meldungstexte an. Diese werden durch den Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten in die entsprechenden Anwendertextblöcke übertragen und im Runtime der OS in der Meldezeile ausgegeben.

Ist im CFC in den Objekteigenschaften die Option "Bedien- und Beobachtbar" angeklickt, so werden alle bedien- und beobachtbaren Parameter beim Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten in den Variablenhaushalt der OS übertragen. Eine Übersicht über die relevanten Parameter erhalten Sie in den Objekteigenschaften durch Klick auf die Schaltfläche "Bedienen- und Beobachten".

Die bedienbaren Parameter eines Bausteins verfügen über Bedientexte und eine Einheit. Beim Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten werden diese Parameter als interne Variablen im Datenhaushalt der OS abgelegt. Damit können die Texte ohne einen Transfer durchzuführen geändert und im Prozessbild angezeigt werden.

Zu jeder Instanz im CFC gehört ein Instanzdatenbaustein, der die aktuellen Werte der Instanz verwaltet. Im Variablenhaushalt der OS (z. B. SIMATIC S7 PROTOCOL SUITE > Industrial Ethernet > S7 Program(1)) wird in der Spalte "Parameter" hinter jedem Variablennamen der Instanz-Datenbaustein angezeigt. Im CFC sehen Sie den Instanz-Datenbaustein in den Objekteigenschaften der Instanzen.

Import-Export-Assistent

Mit dem Import-Export-Assistenten erzeugen Sie automatisch Pläne und, darin enthalten, Bausteininstanzen (Massendaten erzeugen). Beim Erzeugen der Daten für den Import haben Sie bereits die Option die Meldungstexte vorzugeben. Diese Meldungstexte erscheinen dann an den entsprechenden Stellen in den Instanzen der Bausteine und werden wie unter "CFC" beschrieben in die OS transferiert.

SFC

Im SFC greifen Sie auf die Parameter der bereits projektierten CFC-Pläne zurück. Der Projekteur legt die erforderlichen Schritte und Transitionen an und vergibt für diese Objekte jeweils einen technologisch geprägten Namen. Die Struktur des SFC mit den Schritte (Aktionen) und Transitionen wird durch den Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten im OS abgebildet (SFC-Visualization). Dem Operator stehen auf dem OS zwei Sichten zu Verfügung:

- Übersicht
  Der Operator sieht die vollständige Struktur der Ablaufsteuerung. Der aktuelle Schritt wird in grün besonders hervorgehoben. Die Namen der Schritte und der Transitionen sind nicht sichtbar
- Detailsicht
  Der Operator sieht einen Ausschnitt aus der Ablaufsteuerung. Der aktuelle Schritt wird in grün besonders hervorgehoben. Alle Namen der Schritte und Transitionen sind zu erkennen.

Die einzelnen Zeilen der Schritte erscheinen optional (durch das Anklicken eines Optionsfeldes während der SFC Projektierung) für den Operator sichtbar auf dem OS. Als Vorgabe ist jede Zeile einer Transition (Bedingungsabfrage) im OS für den Operator sichtbar. Es besteht jedoch auch die Option die meist sehr technische Bedingungsabfragen durch einen für den Operator leichter verständlichen Text zu ersetzen. Die Zeilen der Schritte und Aktionen erhält der Operator, indem er im Runtime der OS auf einen Schritt oder auf eine Aktion klickt.

Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten

Der Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten wird im Kapitel 12 ausführlich erläutert. Hier soll kurz dargelegt werden, wann ein Transfer durchgeführt werden muss. In der Folgerung zu dem oben gesagten muss ein Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten durchgeführt werden nach dem:

- Verändern der Technologischen Hierarchie
- Verändern der Namen von CFC-Plänen oder dem Hinzufügen neuer Pläne
- Hinzufügen von neuen Bausteininstanzen oder dem Ändern von Bausteinnamen
- Ändern von Bedien- und Einheitentexten
- Verändern der Bedien- und Beobachtungs-Attribute einer Instanz
- Verändern von Meldungstexten
- Hinzufügen von Ablaufsteuerungen (SFCs) oder dem Verändern bereits bestehender Ablaufsteuerungen.

3.4 Ermittlung der Anlagenkomponenten

Einleitung

Ein wichtiges Kriterium bei der Planung einer Anlage ist die Ermittlung der benötigten Komponenten. Betrachtet werden müssen dabei die Operator Station, die SIMATIC Stationen, der Anlagenbus und die dezentrale/zentrale Peripherie.

Wie viele Stationen, welchen Anlagenbus und welche Peripherie Sie in Ihrem Projekt einsetzen hängt vom benötigten Mengengerüst, von den Kundenanforderungen bezüglich der Verfügbarkeit und den örtlichen Gegebenheiten ab.

Operator Station (steht für Einplatzsystem, Server oder redundanter Server)

Zur Abschätzung der in Ihrem Projekt benötigten Operator Stationen erhalten Sie Informationen im:

- PCS 7 Katalog, Abschnitt "Bedienen und Beobachten" Tabelle: Mengengerüst der Variablen einer Operator Station
- PCS 7 Katalog, Abschnitt "Bedienen und Beobachten" Tabelle: Typische Bildanwahlzeiten der Operator Station
- Kapitel 1, Abschnitt "Systemaufbau"
- Kapitel 1, Abschnitt "Hochverfügbarkeit"

SIMATIC Stationen

Zur Abschätzung der in Ihrem Projekt benötigten SIMATIC Stationen erhalten Sie Informationen im:

- PCS 7 Katalog, Abschnitt "Automatisierungssysteme" Tabelle: Typisches Mischmengengerüst der Automatisierungssysteme
- Interaktiver Katalog CA01, Menüpunkt "Auswahlhilfe => SIMATIC"
- Kapitel 1, Abschnitt "Hochverfügbarkeit"

Bussystem

Zur Auswahl des geeigneten Bussystems erhalten Sie Informationen im:

- SIMATIC NET Katalog IK 10
- Kapitel 1, Abschnitt "Bussystem"

Peripherie

Zur Auswahl der geeigneten Peripheriekomponenten erhalten Sie Informationen im:

- SIMATIC Katalog ST 70 Abschnitt "Projektierungshilfen"
- Kapitel 1, Abschnitt "Peripherie"

3.5 Projekterfordernisse

Zu Beginn der Projektierung analysieren Sie die Projekterfordernisse, um vor allem bei größeren Projekten alle Randbedingungen und Voraussetzungen zu berücksichtigen, die ein wirkungsvolles und rationelles Vorgehen ermöglichen. Klären Sie z. B.:

Branch & Merge: Muss aus Gründen der Arbeitsteilung das Projekt aufgeteilt und wieder zusammengeführt werden, weil es zu unterschiedlichen Zeiten und an unterschiedlichen Orten erstellt wird (z. B. durch mehrere Zulieferer), so arbeiten Sie mit Branch & Merge (siehe Kapitel 1).

Multiuser: Sollen mehrere Projekteure an einem Projekt arbeiten, das auf einem von allen erreichbaren Datenserver liegt, so arbeiten Sie mit Multiuser (siehe Kapitel 1).

Kopieren von Objekten: Kommen mehrere Zielsysteme AS und OS zum Einsatz, und sind in diesen Systemen gleichartige Anlagenteile vorhanden, so können Sie diese Anlagenteile kopieren (siehe Kapitel 6).

Projektspezifische Bausteinbibliothek: Sollen Bausteine aus mehreren Bibliotheken in einem Projekt eingesetzt und für dieses Projekt angepasst werden, so ist es sinnvoll eine projektspezifische Bausteinbibliothek anzulegen (siehe folgende Abschnitte).

3.5.1 Projektspezifische Bausteinbibliothek einrichten

Es ist für die Projektierung von Vorteil, wenn alle Bausteintypen, die im Projekt Verwendung finden sollen, in einer eigenen Bibliothek zusammengefasst werden. Damit können Sie z. B. auch sicherstellen, dass ein Bausteintyp projektweit in nur einer Version verwendet wird. Unterschiedliche Bausteinversionen in verschiedenen Programmen können zu Konflikten führen, wenn diese Programme von einer OS bedient und beobachtet werden. Der Grund dafür ist, dass Variablen vom gleichen Bausteintyp (gleicher Typname) auch die gleiche Struktur haben müssen.

In die Bibliothek kopieren Sie alle Bausteintypen, die im Projekt benötigt werden. Das kann eine Zusammenstellung aus PCS 7-Bibliotheken, Bibliotheken von Zulieferern oder von anwendergeschriebenen Bausteinen sein.

Die Planung sollten Sie an dieser Stelle sehr sorgfältig vornehmen und die Bausteine, falls erforderlich, bereits jetzt an die Projekterfordernisse anpassen. Eine nachträgliche Änderung von Bausteintypen (nachdem bereits Bausteininstanzen erzeugt wurden) wird zwar vom System unterstützt, bedeutet aber einen Mehraufwand, z. B. wegen einer zentralen Bausteintypänderung oder eines erneuten AS-OS-Transfers, um WinCC die geänderten Daten zu übermitteln.

Hinweis

Achten Sie darauf, dass Sie bei Bedarf Ihre eigenerstellte Bibliothek, in der Sie unter anderem auch Bausteine aus der PCS 7 Bibliothek einsetzen, nach einer Versionsänderung der PCS 7 Bausteinbibliothek wieder auf den aktuellen Stand bringen.

Bibliothek anlegen und Bausteine einfügen

Die projekteigene Bibliothek legen Sie im SIMATIC Manager an.

- Mit **Datei > Neu** schalten Sie im Folgedialog auf "**Neue Bibliothek**", tragen einen Bibliotheksnamen ein (vorzugsweise den Projektnamen) und ggf. den Ablagepfad.
- Mit **Einfügen > Programm > S7-Programm** legen Sie ein S7-Programm einschließlich Bausteinordner an.
- Im nächsten Schritt öffnen Sie die Bibliothek, aus der Sie Bausteine kopieren wollen (**Datei > Öffnen > Bibliothek**) und ziehen die gewünschten Bausteine in den Bausteinordner Ihrer Projektbibliothek.

Hinweise zum Kopieren

Kopieren Sie Bausteine aus unterschiedlichen Bibliotheken, so ist der Fall denkbar, dass Bausteine zwar unterschiedliche Namen (und Funktion) aber **gleiche Bausteinnummern** haben. Sie erhalten beim Kopieren die entsprechende Warnung. Eine Bausteinnummer können Sie ändern mit **Extras > Umverdrahten...** . Im Folgedialog geben Sie bei "**Alter Operand" / "Neuer Operand**" die alte und neue (freie) Bausteinnummer an. Dieses Umbenennen (Umverdrahten) funktioniert aber nur bei ungeschützten Bausteinen.

Achtung

Kopieren Sie Bausteine mit ungleichen Bausteinnummern aber **gleichen Bausteinnamen**, so wird das Kopieren ohne Warnung durchgeführt, und der Baustein verliert dabei seinen Namen. Dies führt zu keinen weiteren Konflikten, wenn Sie den neuen Namen anschließend in der Symboltabelle eintragen.

Der symbolische Name wird beim Kopieren der Bausteine aus einer Bibliothek mitkopiert. Kopieren Sie nicht aus einer Bibliothek, sondern aus einem beliebigen S7-Programm, so geht der symbolische Name verloren und muss nachträglich in die Symboltabelle eingetragen werden.

Hinweis zu Multiinstanzbausteinen

Bei Bausteinen, aus deren Code weitere Bausteine aufgerufen werden (Multiinstanzbausteine), müssen auch diese (unterlagerten) Bausteine in der passenden Version mitkopiert werden. Fehlende unterlagerte FBs können später vom Engineering System ermittelt werden, fehlende FCs jedoch nicht (weder beim Übersetzen noch beim Laden). Beachten Sie, dass die CPU bei fehlenden FCs in STOP geht.

Beachten Sie auch, dass im Code des Multiinstanzbausteins die Bausteinnummern hinterlegt sind, dessen Bausteine von ihm aufgerufen werden. Eine Veränderung dieser Nummern, und damit auch eine Änderung im Code, ist mit der Umverdrahten-Funktion des SIMATIC Managers möglich (**Extras > Umverdrahten...**). Ausnahme: Bei geschützten Bausteinen.

Für die vom Baustein aufgerufenen unterlagerten Bausteine sind keine symbolischen Namen erforderlich.

3.5.2 Bausteine an die Projekterfordernisse anpassen

Die Bausteine der PCS 7-Bibliotheken sind für die meisten Projektierungsaufgaben geeignet und einsetzbar. Für den Fall, dass Bausteine für ein konkretes Projekt und für spezielle Anforderungen angepasst werden müssen, nehmen Sie die Anpassung frühzeitig vor, d. h. bereits bevor Sie Bausteine in Ihrem Projekt verwenden.

Attribute der Bausteinanschlüsse ändern

Im Bausteinordner der Bibliothek selektieren Sie den zu ändernden Baustein:

- Wählen Sie mit der rechten Maustaste **Objekt öffnen**.
- Quittieren Sie die Meldung "**Der Baustein ist geschützt**".

KOP/AWL/FUP wird gestartet und die Tabelle mit allen Anschlüssen des Bausteins dargestellt. Anschlüsse mit Attributen sind am Ende der Spalte "**Name**" mit einem kleinen Fähnchen gekennzeichnet.

- **Anschluss mit Attribut:** Klicken Sie auf das Fähnchen für den gewünschten Anschluss.
- **Anschluss ohne Attribut:** Selektieren Sie die Zeile des gewünschten Anschlusses und wählen Sie mit der rechten Maustaste "**Objekteigenschaften**".

Es erscheint das Dialogfeld "**Eigenschaften – Parameter**" mit der Tabelle der Attribute. In dieser Tabelle können Sie die Attribute und ihre Werte ändern bzw. neu eintragen.

Das Ändern der Attribute können Sie ohne große Schwierigkeiten durchführen, da Sie bereits bei der Eingabe durch eine Syntaxprüfung auf bestehende Fehler oder Unterlassungen hingewiesen werden.

Hinweis

Hinweise zur Verwendung der Attribute und deren Beschreibung finden Sie in der Online-Hilfe unter dem Stichwort "Systemattribute".

Beachten Sie folgende Besonderheiten:

- Texte für die Attribute "S7_string_0", "S7_string_1", "S7_unit" und "S7_shortcut" sollten Sie in der Sprache projektieren, die für den Bediener (Anlagenfahrer) an der OS vorgesehen ist. Möchten Sie diese Texte auch in anderen Sprachen an der OS zur Verfügung haben, müssen Sie diese im Textlexikon der OS übersetzen.
- Ändern Sie Attribute, die mit den Bildbausteinen bzw. der Bausteinstruktur in der OS abgestimmt sind (z. B. S7_m_c), so können beim Verschalten der Bildbausteine bzw. beim Transfer zur OS Fehler auftreten.

- Die Attribute werden unterschieden in Attribute mit "Typ-Charakter" (Eigenschaft bezieht sich auf den Bausteintyp) und "Instanz-Charakter" (Eigenschaft bezieht sich auf eine einzelne Instanz), was ihnen aber äußerlich nicht anzusehen ist.
  - Bei Attributen mit Typ-Charakter (z. B. S7_link) gilt eine Änderung auch für alle bereits bestehenden Bausteininstanzen.
  - Bei Attributen mit Instanz-Charakter (z. B. S7_visible) gilt ein Änderung **nicht** rückwirkend auf bestehende Bausteininstanzen, sondern nur als Vorbesetzung

  Ausnahme: Bei den Attributen "S7_string_0", "S7_string_1", "S7_unit" und "S7_shortcut" übernimmt der CFC die Änderung, wenn der Anwender den Wert an der Bausteininstanz nicht geändert hat.

Meldeattribute gegen Änderung an der Bausteininstanz verriegeln

Im Bausteinordner der Bibliothek selektieren Sie den zu ändernden Baustein:

- Wählen Sie mit der rechten Maustaste **Spezielle Objekteigenschaften > Meldung**.
- Im Dialog der "Meldungsprojektierung" können Sie
  - im Register "**Attribute**" für ein selektiertes Objekt (z. B. Meldeklasse) die Schaltfläche "**Verriegeln**" anklicken. Neben dem Objekt wird die Verriegelung durch ein "Schlüsselsymbol" gekennzeichnet.
  - im Register "**Text**" für eine selektierte Zeile (z. B. Ereignistext $$AKZ$$) in der Spalte "**Gesperrt**" einen Mausklick ausführen. Das Auswahlkästchen wird mit einem Kreuz versehen.

Meldetexte übersetzen

Meldetexte können Sie mehrsprachig eingeben. Die PCS 7-Bibliotheksbausteine haben bereits vorbesetzte Meldetexte in drei Sprachen (deutsch, englisch, französisch).

Für Bausteine, die bisher die Meldetexte nicht in der gewünschten Sprache führen, können Sie die Sprache einstellen und die Texte übersetzen.

- Wählen Sie **Extras > Sprache für Anzeigegeräte**
- Aus der Liste "**Verfügbare Sprachen**" wählen Sie diejenige aus, die in WinCC angezeigt werden soll. Klicken Sie auf " → " um die Sprachauswahl in die Liste "**Im Projekt installierte Sprachen**" zu übertragen.
- Selektieren Sie die Sprache und klicken Sie auf die Schaltfläche "**Als Standard**".
- Rufen Sie den Dialog der Meldungsprojektierung auf (**Spezielle Objekteigenschaften > Meldung**) und übersetzen Sie die Texte.

3.5.3 Pflege des Projektes

In regelmäßigen Abständen sollten Sie Ihr Projekt "Reorganisieren" oder "Speichern unter". Die Bedeutung der Funktionen und deren Vorteile für das Projekt sind in den folgenden Abschnitten erläutert.

Reorganisation

Falls unerklärliche Probleme beim Arbeiten mit STEP 7 auftreten, hilft es oft, die Datenhaltung des Projekts oder der Bibliothek zu reorganisieren. Dazu wählen Sie den Menübefehl **Datei > Reorganisieren**. Bei der Reorganisation werden die durch Löschen entstandenen Lücken beseitigt, d.h. der Speicherbedarf der Projekt-/Bibliotheksdaten wird verkleinert.

Die Funktion optimiert die Datenablage für das Projekt bzw. die Bibliothek ähnlich wie z.B. ein Programm zum Defragmentieren einer Festplatte die Datenablage auf der Festplatte optimiert.

Die Dauer des Reorganisierens hängt von den erforderlichen Datenbewegungen ab und kann längere Zeit in Anspruch nehmen. Die Funktion wird deshalb nicht automatisch (z.B. beim Schließen eines Projekts) durchgeführt.

Speichern unter

Sie können ein Projekt oder eine Bibliothek unter einem neuen Namen speichern. Dabei wird Ihnen die Option "**Mit Reorganisation (langsam)**" angeboten.

Wenn Sie diese Option aktivieren, dann wird das Projekt kopiert und unter einem anderen Namen gespeichert, wobei das Projekt überprüft und reorganisiert wird. Kann ein Objekt nicht kopiert und gespeichert werden (z.B. bei fehlendem Optionspaket oder wenn die Daten des Objekts defekt sind), so wird eine entsprechende Meldung ausgegeben. Beim Reorganisieren werden die durch Löschen entstandenen Lücken beseitigt, so daß der Speicherbedarf für die Projektdaten sinkt.

Die Funktion "Speichern unter" greift noch tiefer in die Projektstruktur ein als die Funktion "Reorganisieren". Sollten Sie z. B. nach einem Hardwaredefekt Ihres PCs Probleme mit der Projektdatenbank bekommen, so führen Sie die Funktion "Speichern Unter" aus.

Achtung

Konfigurationsdateien für eine SIMATIC PC-Station können unbeabsichtigt überschrieben werden!

Wenn Sie das Projekt ohne Reorganisation speichern, dann bleibt der eingestellte Pfad des Ablageortes der Konfigurationsdatei erhalten. Das führt dazu, daß die NetPro-Funktion "Speichern mit Übersetzen" im kopierten Projekt die Konfigurationsdatei des ursprünglichen Projekts überschreibt!

Abhilfe: Verwenden Sie die Option "Mit Reorganisation (langsam)"! In diesem Fall werden alle Pfade umgestellt.

3.6 Projekt "COLOR_PH" anlegen

Einleitung

Projekte repräsentieren die Gesamtheit aller Daten und Programme einer Automatisierungslösung. Sie dienen dazu, die bei der Erstellung der Automatisierungslösung anfallenden Daten und Programme geordnet abzulegen.

Allgemeines

Im SIMATIC Manager legen Sie ein Projekt an, entweder geführt durch den Assistenten "Neues Projekt" oder durch explizites Einfügen der Komponenten in den einzelnen Sichten.

Mit dem Assistenten "Neues Projekt" legen Sie das Projekt an, wobei die Objekte in der Komponentensicht und in der Technologischen Sicht angelegt werden. Sie werden dabei durch die einzelnen Projektierungsschritte geführt, in denen Sie eine CPU auswählen können oder hardwareunabhängig zunächst nur ein S7-Programm einfügen. Im weiteren Verlauf bestimmen Sie die Anzahl der Hierarchieebenen und die anzulegenden AS-Objekte (CFC-/SFC-Pläne) und OS-Objekte (Bilder, Reports). Es sind max. 5 Hierarchieebenen möglich, dabei werden bereits technologische Namen vorgegeben: Anlage, Teilanlage, Funktion, Stelle und Element. Diese technologischen Namen sollen Ihnen nur zur Orientierung dienen. Aufgrund Ihrer Länge sollten Sie diese Namen nicht beibehalten, sondern in technologischen Namen, die in Bezug zu Ihrer Anlage stehen, umbenennen.

Beachten Sie bitte die Hinweise im Kapitel 6 (Abschnitt: "Technologische Hierarchie der Anlage COLOR_PH") bezüglich der beim Transfer der Daten zum OS maximal übertragbaren Textlängen.

Danach vergeben Sie einen Projektnamen (die bereits vorhandenen werden angezeigt) und lassen den Assistenten das Projekt fertigstellen, nachdem Sie die angelegten Komponenten und die Struktur in der Vorschau nochmals überprüft haben. Das Projekt wird mit Default-Einstellungen angelegt, die Sie später auch ändern können (Einstellungen: siehe Abschnitt 2.3).

Beim Anlegen eines neuen Projekts **ohne den Assistenten "Neues Projekt"**, legen Sie i. A. zuerst die Objekte (AS, OS usw.) in der Komponentensicht über Menübefehle an. Einstellungen wie "Zuordnung zur AS" müssen Sie dann selbst vornehmen.

Hinweis

Sie arbeiten ohne den Assistenten "Neues Projekt", wenn Sie nicht auf die PCS 7 Standardkomponenten zurückgreifen wollen. So können Sie z.B. keine Stromversorgung auswählen, wenn Sie den Assistenten anwenden. Standardmäßig wird dann eine "PS 407 10 A" eingesetzt.

Es ist jedoch auch möglich die Projektierung in der Technologischen Hierarchie zu beginnen und erst zu einem späteren Zeitpunkt die Objekte anzulegen. In diesem Fall werden die benötigten Objekte automatisch, für den Anwender verdeckt, angelegt.

Zu einem S7-Programm gehören Quellen (Quellcodes der Anwenderbausteine), Symbole (Verbindungsliste zwischen symbolischen Namen und Bausteinen oder Operanden), Bausteine (Übersetzte Quellen) und Pläne. Eine S7-Station verfügt über die gleichen Komponenten, ist jedoch zusätzlich an eine Hardware gebunden.

Nach dem Anlegen des S7-Programms einschließlich des Planordners, sind alle Mittel vorhanden, um in der Technologischen Hierarchie z. B. weitere CFC-Pläne einfügen zu können. **Ab hier sollten Sie nur noch in der Technologischen Sicht weiterarbeiten**.

Die Komponentensicht brauchen Sie, um zusätzliche HW-Komponenten (AS, OS) einzufügen, um die Hardware der AS (Baugruppen, Kommunikation usw.) zu konfigurieren und ein eventuelles Branch & Merge durchzuführen (siehe im Kapitel 1 den Abschnitt "Arbeitsteiliges Projektieren).

Zusatzunterlagen im Projekt

Zusätzlich zu den Objekten (CFC/SFC-Plan, Bild/Report), die zur Automatisierung und zum Bedienen und Beobachten der Anlage erforderlich sind, können Sie Zusatzunterlagen in einen Hierarchieordner einfügen. Zusatzunterlagen können Teilanlagenbeschreibungen, Messstellenblätter, Planungsunterlagen usw. sein. Technisch gesehen ist die Zusatzunterlage ein Dokument, das mit einer Applikation, die auf Ihrem PC/PG installiert ist, bearbeitet werden kann.

Es werden nur Dokumente übernommen, für die eine bearbeitende Applikation vorhanden ist. Diese Applikation wird dann im Fenster "Registrierte Applikationen" des Dialogfelds übernommen. Beispielsweise können Sie eine Excel-Tabelle oder ein Word-Dokument in einen Hierarchieordner einfügen.

Zusatzunterlagen werden wie alle anderen Objekte behandelt. Wenn Sie also einen Hierarchieordner kopieren oder löschen, werden auch die darin enthaltenen Zusatzunterlagen kopiert bzw. gelöscht.

Fügen Sie bereits bestehenden Dokumente als Zusatzunterlagen in Ihr Projekt ein, so werden diese Dokumente in das Projektverzeichnis kopiert.

Voreinstellungen im SIMATIC Manager

Zunächst werden Sie im SIMATIC Manager Voreinstellungen durchführen, mit denen Sie den SIMATIC Arbeitsplatz auf Ihre persönlichen Anforderungen einstellen.

1. Wählen Sie den Menübefehl **Extras > Einstellungen...**
2. Stellen Sie im Register "**Sprache**" die Landessprache und die Mnemonik ein, mit der Sie arbeiten möchten (Default: Landessprache Deutsch und Mnemonik SIMATIC).

   Mnemonik:
   Die Festlegung der Mnemonik bezieht sich auf die Bezeichnung der Globaldaten Merker (M), Zeiten (T), Zähler (Z), Eingänge (E) und Ausgänge (A) sowie auf den Befehlssatz der Programmiersprache AWL.

Beispiel:
Die UND-Abfrage des Eingangs 1.0 und das Setzen des Ausgangs 4.0 lautet:

Mnemonik Deutsch	Mnemonik Englisch
U E 1.0	A I 1.0
S A 4.0	S Q 4.0

3. Stellen Sie im Register "**Allgemein**" den Ablageort für Ihre erstellten Projekte und Bibliotheken sowie weitere Vorgaben für den SIMATIC Manager ein .
4. Stellen Sie im Register "**Archivieren**" das von Ihnen bevorzugte Archivierungsprogramm (z. B. PKZIP) und die Pfade zu Archivieren/Dearchivieren ein.

Projekt "COLOR_PH" anlegen

Um die einzelnen Schritte kennen zu lernen legen Sie das Projekt "COLOR_PH" ohne den Assistenten "Neues Projekt" an. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Starten Sie den SIMATIC Manager **START** (in Windows NT-Taskleiste) **> SIMATIC > SIMATIC Manager**.
   Sollte der "PCS7-Assistent: Neues Projekt" angezeigt werden, so betätigen Sie im Dialogfeld die Schaltfläche "**Abbrechen**" (Sie können den PCS 7-Assistenten über das Optionskästchen, im Dialogfeld unterhalb des Bildes, abschalten).
2. Wählen Sie den Menübefehl **Datei > Neu** und geben Sie den Projektnamen "COLOR_PH" ein. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Schaltfläche "**OK**". Das Projekt wird angelegt und Sie erhalten die Komponentensicht des Projektes.

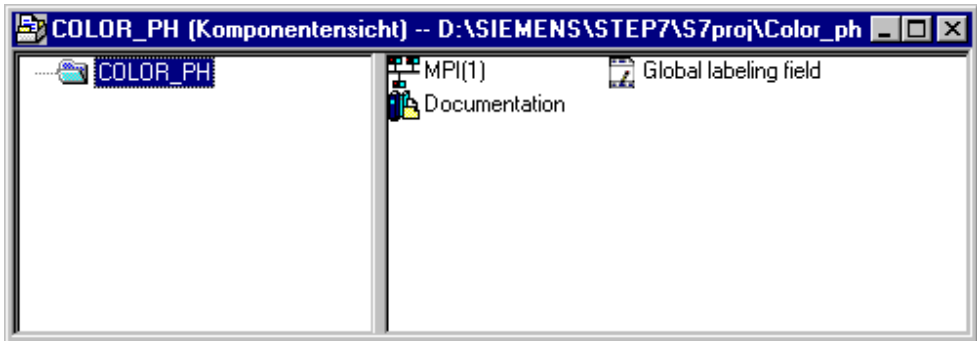


Bild 3-3 Projekt "COLOR_PH" im SIMATIC Manager

Bausteinsprache einstellen

- Wählen Sie den Menübefehl **Extras > Sprache für Anzeigegeräte...** und stellen Sie hier die Sprache der PCS 7-Bausteine ein (für das Projekt "COLOR_PH": Deutsch (Deutschland) und Schaltfläche "**Standard**" betätigen). Die Bausteinsprache ist für das Transferieren der Meldungen vom ES zum OS relevant. Wenn Sie die falsche Sprache ausgewählt haben, werden die Meldungstexte in die falsche Textlibrary transferiert und erscheinen nicht im Runtime.

3.6.1 Bedienerrelevante Texte übersetzen und bearbeiten

Einleitung

Texte, die während der Prozessbearbeitung auf der OS ausgegeben werden, werden üblicherweise in der Sprache eingegeben, in der das AS programmiert wurde. Häufig tritt jedoch der Fall ein, dass ein Bediener, der später auf die Meldungen reagieren soll, diese Sprache nicht beherrscht. Er benötigt die Texte in seiner Muttersprache. Nur so können einwandfreie Bearbeitung und schnelle Reaktion auf die ausgegebenen Meldungen gewährleistet werden.

STEP 7 bietet Ihnen die Möglichkeit, sämtliche bedienerrelevanten Texte in jeder beliebigen Sprache zu hinterlegen. Einzige Voraussetzung ist, dass Sie die Sprache in Ihrem Projekt bereits installiert haben (Menübefehl im SIMATIC Manager:
Extras > Sprache für Anzeigegeräte). Die Anzahl der angebotenen Sprachen wird bei der Installation von Windows 95/98/NT festgelegt (Systemeigenschaft).

Listen bedienerrelevanter Texte

Listen bedienerrelevanter Texte können für ein ganzes Projekt, für S7-Programme, den Bausteinordner oder einzelne Bausteine und für die Symboltabelle angelegt werden, sofern Meldungen in diesen Objekten projektiert sind. Sie enthalten alle Texte und Meldungen, die z. B. auf Anzeigegeräten angezeigt werden können. Zu einem Projekt kann es mehrere Listen bedienerrelevanter Texte geben, die Sie in die erforderlichen Sprachen übersetzen können.

Die in einem Projekt verfügbaren Sprachen können Sie auswählen (Menübefehl: **Extras > Sprache für Anzeigegeräte**). Sie können auch nachträglich Sprachen hinzufügen oder löschen.

Wenn Sie eine Liste bedienerrelevanter Texte öffnen (Menübefehl: **Extras > Texte übersetzen**), wird auf dem Bildschirm eine Tabelle angezeigt, deren Spalten jeweils eine Sprache darstellen. In der ersten Spalte wird immer die als Standardsprache eingestellte Sprache angezeigt.

Exportieren und Importieren bedienerrelevanter Texte

Sie können in STEP 7 erzeugte bedienerrelevante Texte außerhalb von STEP 7 übersetzen oder bearbeiten. Dazu exportieren Sie die angezeigte Liste bedienerrelevanter Texte in eine Textdatei, die Sie mit einem ASCII-Editor oder mit einem Tabellenbearbeitungswerkzeug, z. B. der Microsoft-Applikation EXCEL, bearbeiten können. Zur Auswahl stehen die Dateiformate *.TXT und *.CSV. Anschließend importieren Sie die Texte wieder in STEP 7.

Bedienerrelevante Texte können nur in den Projektteil importiert werden, aus dem sie exportiert wurden.

Hinweis

Achten Sie beim Bearbeiten der exportierten Texte darauf, dass Sie keine Verwaltungsinformation (Sprachkennungen oder Pfadangaben) überschreiben.

Editieren Sie mit dem ASCII-Editor nur Zeilen, die mit "T-ID=" beginnen.

Achtung

Editieren Sie mit dem Tabellenbearbeitungswerkzeug nie die erste Spalte oder die ersten beiden Zeilen und löschen Sie keine Strichpunkte.

Online-Hilfe

Wenn Sie weitere Fragen zu einzelnen Registern haben, so wählen Sie in den Registern die Schaltfläche "**Hilfe**". Dort erhalten Sie weitere Informationen über die Online-Hilfe.

4 Hardware konfigurieren

Einleitung

Die Stationskonfiguration (HW Konfig) zeigt den Hardwareaufbau einer Station. Sie legen mit der Hardwarekonfiguration die Baugruppenträger (Racks) und deren Steckplatzbelegungen dem tatsächlichen Aufbau der Station entsprechend fest, konfigurieren und parametrieren die Baugruppen und projektieren die dezentrale Peripherie. Beim Anlauf des Automatisierungssystems vergleicht die CPU diese Sollkonfiguration mit der tatsächlich vorhandenen Ist-Konfiguration. Fehler können somit sofort erkannt und gemeldet werden.

Informationen über eine mögliche Redundanz beim AS, dem Client/Serverbetrieb bei der Operator Station oder auch über die Auswahl des Netzes (PROFIBUS oder Industrial Ethernet) finden Sie im Kapitel 1 im Abschnitt "Hochverfügbarkeit".

Hinweis

Weitere Informationen zur Hardwarekonfiguration erhalten Sie im Installationshandbuch "Automatisierungssysteme S7-400, M7-400, Aufbauen".

4.1 Konfiguration einer Station

Konfigurationskonzept

Bevor Sie mit der Konfiguration beginnen, erstellen Sie ein Konzept für die Vergabe der Adressen. Die Netze sind voneinander unabhängig und stellen jeweils Ihr eigenes Nummernband für die Adressen zur Verfügung.

Im folgenden sehen Sie die Übersicht über eine mögliche Anlagenkonfiguration.

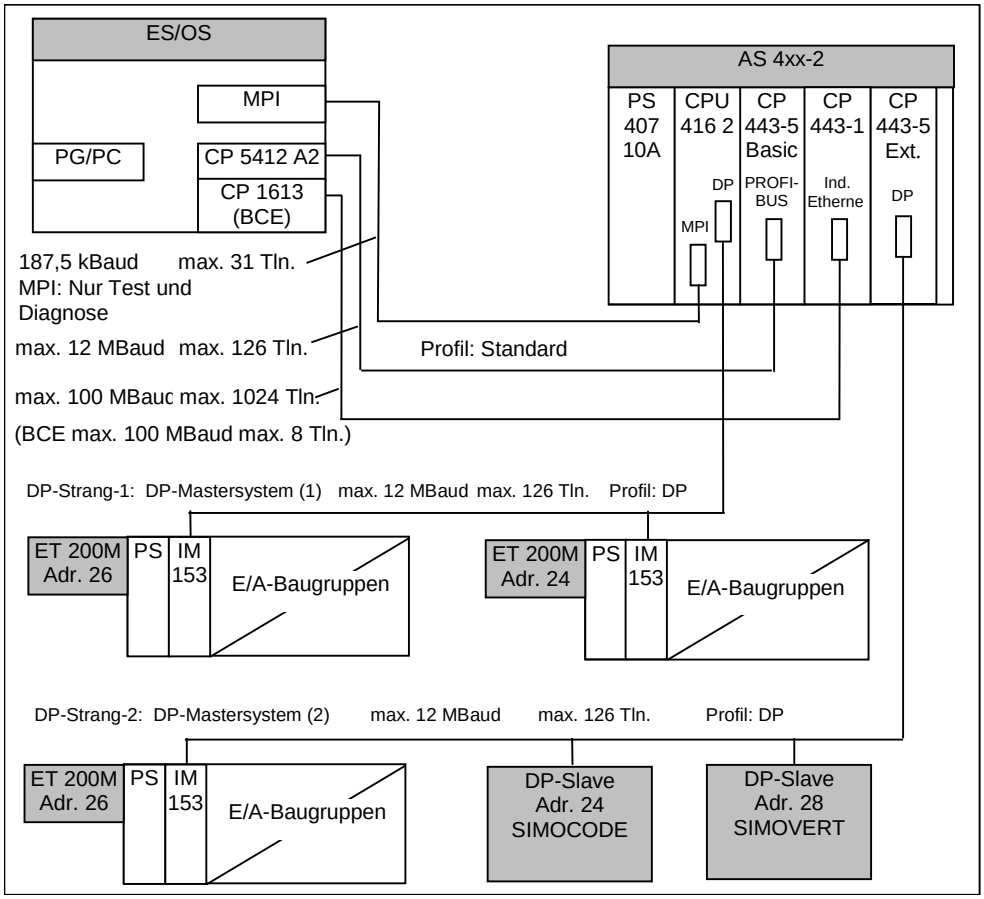


Bild 4-1 Anlagenkonfiguration (Beispiel)

Hinweis

Ein Entscheidungskriterium für den Einsatz eines PROFIBUS-Netzes oder eines Industrial Ethernet (Fast Ethernet) ist die Anzahl der anzuschließenden Teilnehmer:

Faustformel: ≤ 9 Teilnehmer am Bus ➔ PROFIBUS-Netz
> 9 Teilnehmer am Bus ➔ Industrial Ethernet

Eine Ausnahme zur Faustformel ist BCE, dass bis max. 8 Teilnehmer einsetzbar ist.

Das MPI-Netz verwenden Sie z. B. im Labor für einen Testaufbau.

Für die 10 ms-Zeitstempelung muss der PROFIBUS DP über eine CP 443-5 Extended an die SIMATIC Station angeschlossen werden (siehe Kapitel 1 "Erzeugen von Meldungen)".

4.1.1 Ablauf der Konfiguration

Hardwarekonfiguration für das Projekt "COLOR_PH"

Wenn Sie das Projekt "COLOR_PH" durchführen wollen, so benötigen Sie eine SIMATIC 400-Station mit einer Stromversorgung, einer CPU und einem Kommunikationsprozessor. In den nachfolgenden Abschnitten erfahren Sie, wie Sie die einzelnen Komponenten in das Projekt "COLOR_PH" einfügen.

Station in Projekt einfügen

Zum Einstieg in das Konfigurieren und Parametrieren benötigen Sie in Ihrem Projekt eine Station, die Sie nur direkt unterhalb eines Projektes einfügen können.

- Fügen Sie im SIMATIC Manager mit dem Befehl **Einfügen > Station > SIMATIC 400-Station** eine neue Station ein (den Namen "SIMATIC 400-Station(1)" können Sie an Ihre Erfordernisse anpassen) und führen Sie einen Doppelklick auf die Station aus.

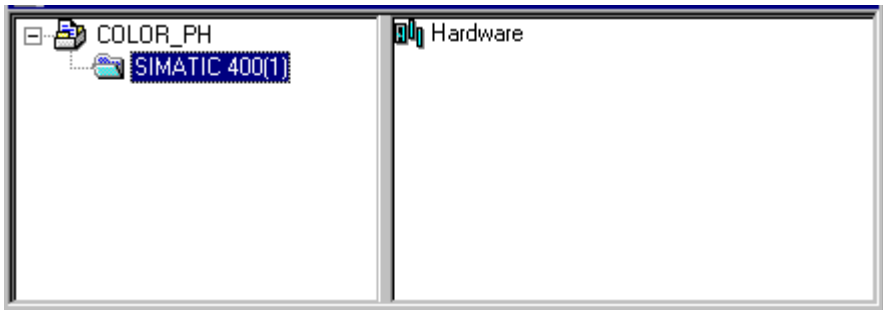


Bild 4-2 SIMATIC 400 Station im Projekt

- Öffnen Sie die HW-Konfig durch Doppelklick auf die Hardware (rechtes Fenster).

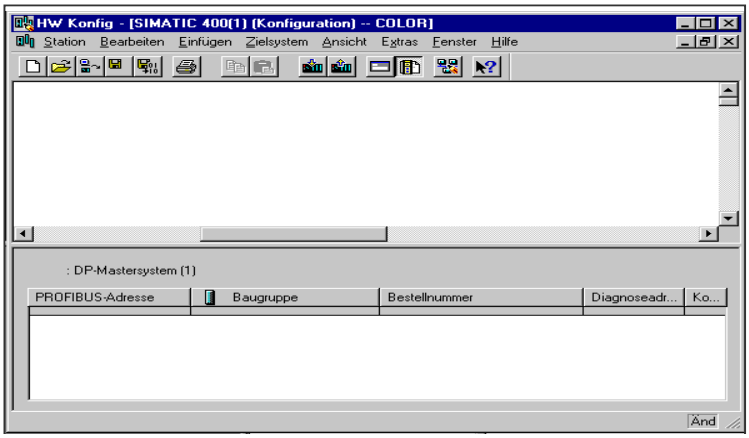


Bild 4-3 Fenster der Hardwarekonfiguration

Hardwarekomponenten einfügen

Nachdem Sie die Station angelegt haben, stellen Sie die Hardwarekomponenten aus dem Hardwarekatalog zusammen. Der Hardwarekatalog wird standardmäßig eingeblendet, sollte dies nicht der Fall sein, so öffnen Sie den Katalog über den Menübefehl **Ansicht > Katalog**.

Hinweis

Im Hardwarekatalog haben Sie die Möglichkeit verschiedene Profile (Standard, PCS 7, PCS 7 H usw.) auszuwählen. Alle Profile basieren auf dem Profil "Standard" und bilden eine Untermenge von diesem Profil. Das Profil "PCS 7" wird Ihnen nach dem ersten Start der Hardwarekonfiguration defaultmäßig eingeblendet. In diesem Profil sehen Sie die aktuell für PCS 7 freigegebenen Baugruppen und Geräte. Finden Sie die gewünschte Baugruppe nicht in diesem Profil (z.B. eine ältere CPU, die jedoch für PCS 7 freigegeben ist), so selektieren Sie das Profil "Standard" und wählen daraus die gewünschte Baugruppe aus.

Es steht Ihnen frei ein persönliches Profil mit den von Ihnen häufig benötigten Baugruppen und Geräten zu erstellen (Vorgehensweise siehe Online-Hilfe).

Sie erhalten im unteren Drittel des Katalogs die Bestellnummer und eine kurze Beschreibung über die aktuell **selektierte** Komponente. Vergleichen Sie die Bestellnummer mit den vor Ort vorhandenen Komponenten. Damit haben Sie eine zusätzliche Sicherheit die richtige Komponente ausgewählt zu haben.

1. Doppelklicken Sie auf die "**SIMATIC 400**" und fügen Sie den Baugruppenträger (Rack-400) UR2, die Stromversorgung (PS_400) PS 407-10A und die CPU 416-2XK02 (oder die Komponenten, die Ihnen hardwaremäßig zur Verfügung stehen) per Drag&Drop aus dem Hardwarekatalog ein.
   Im eingeblendeten Dialogfeld stellen Sie die Eigenschaften des "DP-Masters" ein.

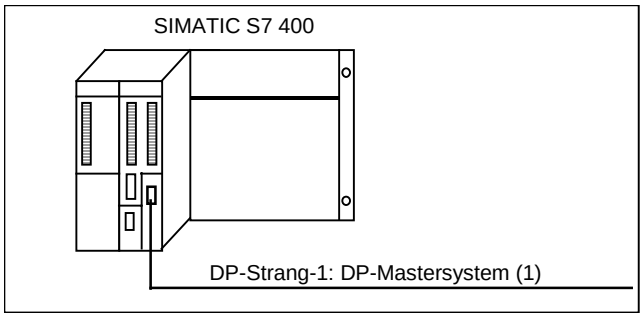


Bild 4-4 DP-Mastersystem in der SIMATIC-Station

2. Vergeben Sie die von Ihnen gewünschte PROFIBUS-Adresse für den DP-Master (Register "Parameter"; Kombinationsfeld: "Adresse:"; z.B. 12).

Hinweis

Die Adressen 1 und 126 sind Default-Adressen für PROFIBUS-Slaves. Diese sollten Sie nicht im Projekt verwenden.

3. Legen Sie ein neues Netz an (Schaltfläche "**Neu**") und geben Sie statt des Namens "PROFIBUS(1)" einen für Sie später eindeutig interpretierbaren, sinngemäßen Namen ein (z. B.: DP Strang 1).
4. Wechseln Sie in das Register "**Netzeinstellungen**" und stellen Sie die Baudrate "**1,5 Mbit/s**" und das Profil "**DP**" ein.

   Nach der Beendigung des Eigenschaftsdialoges erhalten Sie ein DP-Mastersystem(1) am DP-Master. Sollte das Mastersystem nicht erscheinen, so wählen Sie den Menübefehl **Einfügen > DP-Mastersystem**.
5. Rufen Sie nun die Objekteigenschaften der **MPI/DP**-Schnittstelle in der CPU auf und betätigen Sie die Schaltfläche "**Eigenschaften**" der Schnittstelle.
6. Vernetzen Sie nun die MPI-Schnittstelle mit einem MPI-Netz indem Sie das MPI-Netz selektieren und die gewünschte Adresse vergeben (Combobox "**Adresse:**"; z. B. 12). Sie benötigen das MPI-Netz, um bei einem PROFIBUS die Kommunikationsparameter (PROFIBUS-Adresse, Übertragungsgeschwindigkeit und Übertragungsprofil) der CP 443-5 Basic einstellen zu können (Erstinbetriebnahme).

Hinweis

Die Adresse 0 ist für ein ServicePG/PC, die Adresse 1 für ein Service OP und die Adresse 2 für die Default-Adresse einer CPU reserviert. Diese Adressen sollten Sie nicht im Projekt verwenden.

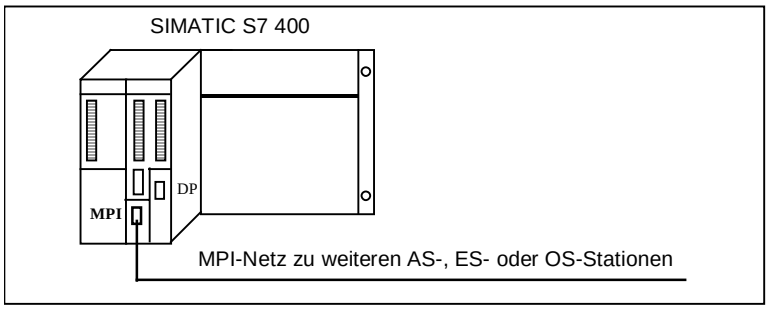


Bild 4-5 MPI-Netz innerhalb einer SIMATIC-Station

7. Beenden Sie den Eigenschaftsdialog der MPI/DP-Schnittstelle in der CPU.

Nach dem Laden der Konfiguration in die CPU ist diese nun bereits soweit projektiert, dass Sie Daten über das MPI-Netz mit der Operator Station austauschen können.

Möchten Sie keine weiteren Kommunikationsprozessoren mehr einfügen (für das Beispielprojekt "COLOR_PH" nicht zwingend erforderlich), so überspringen Sie die folgenden Kapitel und gehen über zu Kapitel 4.3.

4.1.2 Besonderheiten bei den Organisationsbausteinen

Wie oft startet der OB 85 (Peripheriezugriffsfehler (PZF))?

Neben der parametrierten Reaktion auf PZF (kommend/gehend oder bei jedem Peripheriezugriff) hat auch der Adressraum einer Baugruppe Einfluss auf die Häufigkeit des OB-85-Starts:

Bei einer Baugruppe mit einem Adressraum bis zu einem Doppelwort startet der OB 85 einmal, z.B. bei einer Digitalbaugruppe mit bis zu 32 Eingängen oder Ausgängen, oder einer Analogbaugruppe mit 2 Kanälen.

Bei Baugruppen mit größerem Adressraum startet der OB 85 so oft, wie mit Doppelwortbefehlen darauf zugegriffen werden muss, z.B. bei einer 4 kanaligen Analogbaugruppe zweimal.

Stellen Sie in den Objekteigenschaften der CPU (Register: "Zyklus/Taktmerker") für den OB 85-Aufruf die Option "**nur bei kommenden und gehenden Fehlern**" ein. Nur so ist sichergestellt, dass der Peripheriezugriffsfehler (Ausgangsparameter QPERAF) richtig ausgewertet wird. Zudem sparen Sie mit dieser Einstellung Zykluszeit, da u.U. durch das wiederholte Aufrufen des OB 85 die Zykluszeit ansteigen kann.

Sonder-OBs in der S7 400H

In Verbindung mit der **S7 400H** müssen die Organisationsbausteine OB 70, OB 72, OB 82, OB 83, OB 85 und OB 86 die gleiche Prioritätsklasse (z. B. 26) haben. Die Einstellung nehmen Sie in der HW-Konfig in den Eigenschaften der CPU (Register "Alarme") vor.

4.1.3 Anlaufart der CPU innerhalb eines PCS 7 Projektes

Die CPU unterscheidet zwischen den folgenden Anlaufarten:

- Kaltstart
- Wiederanlauf
- Neustart (Warmstart)

Die Auswahl wird über einen Softwareschalter in den Objekteigenschaften der CPU (HwKonfig > Register "Anlauf") eingestellt. **Innerhalb eines PCS7 Projektes ist nur der Neustart (Warmstart) einer CPU zulässig.**

Beim Neustart einer S7-CPU (z. B. nach Betätigung des Betriebsartenschalters von STOP auf RUN oder bei Netzspannung EIN) wird vor der zyklischen Programmbearbeitung (OB 1) zunächst der Organisationsbaustein OB 100 bearbeitet. Im OB 100 sind standardmäßig alle PCS 7-Bausteine eingebaut, die ein besonderes Anlaufverhalten aufweisen.

Weiterhin gilt (vorausgesetzt, die CPU ist gepuffert):

- Alle Datenbausteine und deren Inhalte bleiben erhalten
- Remanente Zeiten, Zähler und Merker bleiben erhalten; nichtremanente werden zurückgesetzt.

Beim Neustart wird das Prozessabbild der Eingänge eingelesen und das STEP 7-Anwenderprogramm beginnend beim ersten Befehl im OB1 bearbeitet.

4.2 Kommunikationsprozessoren einfügen

Hinweis

Für die Projektierung des CP 443-5 Basic benötigen Sie das Softwarepaket "NCM S7 PROFIBUS" und für die Projektierung des CP 443-1 das Softwarepaket "NCM S7 Industrial Ethernet".

CP 443-5 Basic

Den Kommunikationsprozessor CP 443-5 Basic benötigen Sie für die Kommunikation zwischen Automatisierungssystemen, Engineeringsystem oder Operator Station über den PROFIBUS.

1. Selektieren Sie den CP 443-5 Basic aus dem Hardwarekatalog (Ordner "SIMATIC-400/CP-400/CP443-5-Basic") und ziehen Sie Ihn per Drag&Drop auf einen freien Platz unter der CPU.

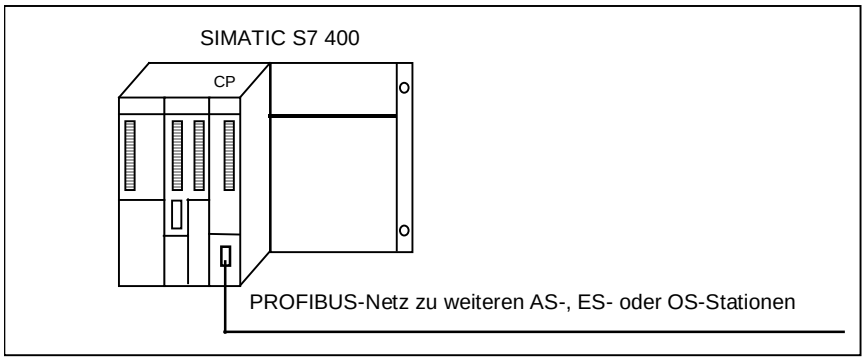


Bild 4-6 PROFIBUS-Netz innerhalb der SIMATIC-Station

2. Vergeben Sie die von Ihnen gewünschte PROFIBUS-Adresse für den PROFIBUS-Master (z.B.12) und betätigen Sie die Schaltfläche "**NEU**" und geben Sie statt des Namens "PROFIBUS(1)" einen für Sie später zuordbaren, sinngemäßen Namen ein (z. B.: Leitsystem Netz).
3. Wechseln Sie in das Register "**Netzeinstellungen**" und stellen Sie die Baudrate "**1,5 Mbit/s**" und das Profil "**Standard**" ein.

   Wenn Sie die höchste PROFIBUS-Adresse (Default 126) an die Adressen der eingesetzten PROFIBUS-Master anpassen (z. B. 15), so wirkt sich dies günstig auf die Geschwindigkeit der Datenübertragung aus.
4. Beenden Sie den Eigenschaftsdialog des CP 443-5 Basic.

CP 443-1

Den Kommunikationsprozessor CP 443-1 benötigen Sie für die Verbindung zwischen Automatisierungssystemen, Engineeringsystem oder Operator Station über Industriell Ethernet.

1. Selektieren Sie den CP 443-1 aus dem Hardwarekatalog (Verzeichnis "SIMATIC 400/CP-400/CP443-1") und ziehen Sie Ihn per Drag&Drop auf den freien Platz.

   Vergeben Sie die von Ihnen gewünschte Adressen (z.B. 08.00.06.01.00.12) oder übernehmen Sie die Default-Adressen. Achten Sie auf die Eindeutigkeit der Adresse am Bus.

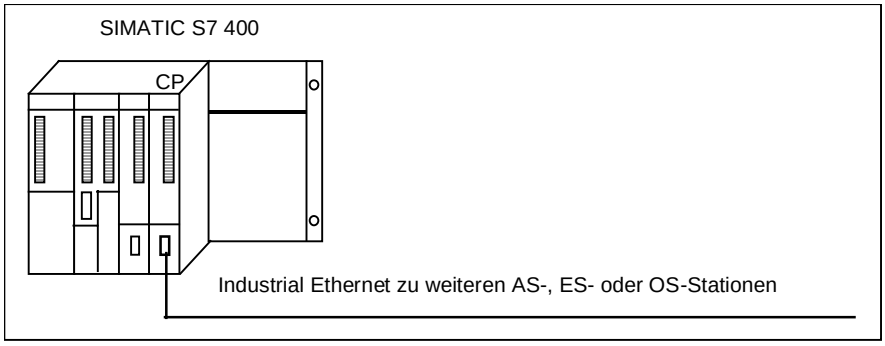


Bild 4-7 Industrial Ethernet innerhalb der SIMATIC-Station

2. Betätigen Sie die Schaltfläche "**NEU**" und geben Sie statt des Namens "Ethernet(1) einen für Sie später eindeutig interpretierbaren, sinngemäßen Namen ein (z. B.: Leitsystembus).
3. Beenden Sie den Eigenschaftsdialog der CP 443-1.

IM 467 / CP 443-5 Extended

Mit dem Interfacemodul IM 467 bzw. dem Kommunikationsprozessor CP 443-5 Extended können Sie weitere DP-Stränge zusätzlich zum integrierten DP einfügen und damit theoretisch weitere 126 DP-Slaves ansprechen. Die Vorgehensweise entspricht dem Dialog des DP-Masters auf der CPU (siehe oben). Der CP 443-5 Extended ist zwingend einzusetzen, wenn Sie die 10 ms-Uhrzeitstempelung in Verbindung mit der IM 153-2 oder das Routing (Parametrierung der DP/PA-Slaves über die Engineering Station und den Systembus) nutzen wollen.

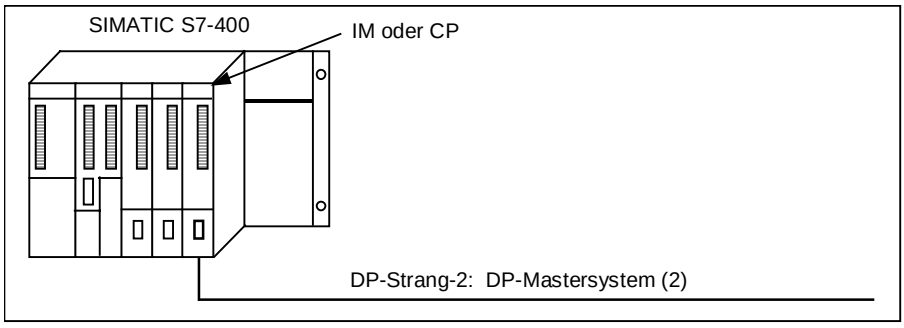


Bild 4-8 Zusätzlicher DP-Mastersystem innerhalb der SIMATIC-Station

4.3 Dezentrale Peripherie ET 200M konfigurieren

Übersicht

PROFIBUS DP ist das in Europa am weitesten verbreitete Feldbussystem (Master/ Slave-Bussystem). Die technischen Eigenschaften dieses Busses erlauben den Einsatz in nahezu allen Bereichen der industriellen Automatisierung.

Insbesondere ist neben der einfachen Installation (Zweidrahtleitung) die extrem hohe Übertragungsgeschwindigkeit (bis 12 Mbit/s), der freizügige Netzaufbau (Linie, Stern, Ring) sowie die optionale Redundanz über einen Lichtwellenleiter-Doppelring zu erwähnen.

Hinweis

Die dezentralen Peripherie ist beschrieben im Handbuch "Dezentrales Peripheriegerät ET 200M".

DP-Slave einfügen

In dem Projekt "COLOR_PH" benötigen Sie für den Rohstofftank je eine Analog-Eingabe- und Ausgabebaugruppe sowie je eine Digitalein- und Ausgabe-baugruppe. Sie fügen die benötigten Komponenten per Drag & Drop aus dem Hardwarekatalog in Ihr Projekt ein. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Selektieren Sie im Verzeichnis "PROFIBUS DP/ET 200M" ein IM 153-2 (Baugruppentausch im Betrieb) aus und setzen Sie diese Baugruppe per Drag & Drop auf das "DP-Mastersystem(1).

   Sie erhalten die "Eigenschaften – PROFIBUS Teilnehmer ET 200 IM 153-2".

Hinweis

Wählen Sie aus dem Hardwarekatalog die IM 153 aus, die zu dem eingesetzen Rückwandbus (passiver oder aktiver Rückwandbus) und dem auf der IM 153-Baugruppe angekreuzten Erzeugnisstand passt. Bei PCS 7 wird der aktive Rückwandbus eingesetzt.

2. Wählen Sie unter "PROFIBUS-Adresse" eine in Ihrem DP-Netz eindeutige Adresse für den DP-Slave aus (z. B. 7). Die gewählte Adresse müssen Sie auf der IM 153-2 über DIL-Schalter (Hardwareschalter) einstellen.

   Schließen Sie über die Schaltfläche "**OK**" den Dialog. Wenn Sie alle Kommuni-kationsprozessoren eingefügt haben, so erhalten Sie das folgende Bild:

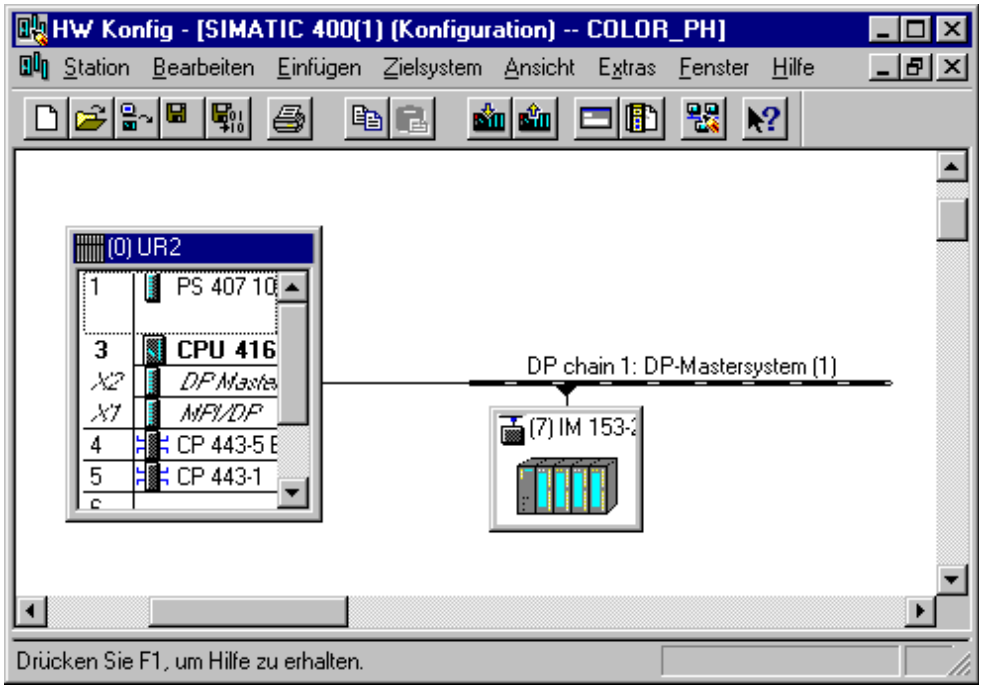


Bild 4-9 ET 200 innerhalb der SIMATIC-Station

3. Im oberen Teil der HwKonfig können Sie Objekte (Racks, DP-Slaves) selektieren, die dann unten im Detail erscheinen (siehe Bild 4-10).
4. Öffnen Sie erneut die Objekteigenschaften der ET 200M und **klicken** Sie in der Registerkarte "**Speziell**" das Optionsfeld **"Baugruppenwechsel im Betrieb"** an und verlassen Sie die Objekteigenschaften der ET 200M (Schaltfläche "**OK**").

Achtung

Wenn Sie dieses Optionsfeld nicht anklicken, und eine Baugruppe fällt aus, so interpretiert die AS den Baugruppenausfall wie einen Ausfall der ET 200M.

Einfügen der Ein- und Ausgaben

5. Selektieren Sie die ET 200M und fügen Sie nun in die angezeigte Tabelle mit den Steckplätzen der ET 200M (unteres Fenster der Hardwarekonfiguration) die von Ihnen benötigten Ein- und Ausgabebaugruppen (siehe Messstellenliste im Kapitel 2) per Drag&Drop aus dem Hardwarekatalog ein (Verzeichnis PROFIBUS DP/ET 200M/IM 153-2).

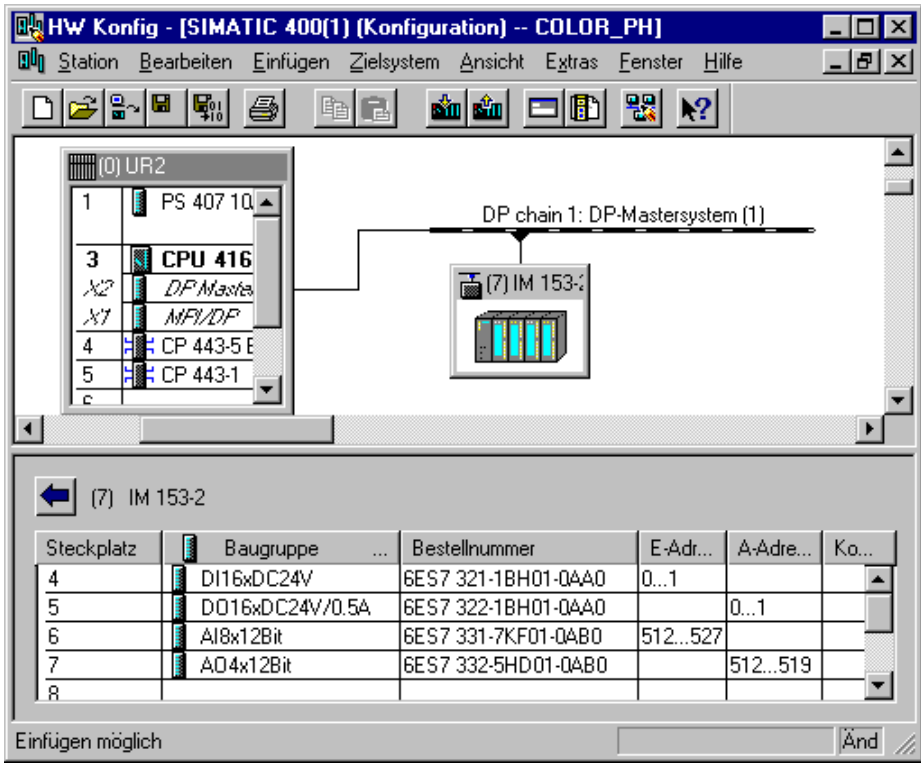


Bild 4-10 Ein- und Ausgabebaugruppen in der Hardwarekonfiguration

6. Stellen Sie nun in den Objekteigenschaften der einzelnen Baugruppen Ihre spezifischen Anforderungen an die Baugruppe ein (Diagnosealarm, Prozessalarm, Messbereiche usw.).

Hinweis

Die kanalspezifische Einstellung "Verhalten beim CPU-Stop" (ASS, LWH und EWS) einer Baugruppe (z.B. Analogausgabe mit 4 Kanälen) innerhalb der dezentralen Peripherie ET 200M muss für alle Kanäle gleich eingestellt werden.

Die bis zum April 1999 ausgelieferten CPUs können maximal 122 Byte Prozessdaten von einer ET 200M lesen. Sprechen Sie über die DP-Schnittstelle dieser CPUs eine ET 200M an, so können Sie keine 8 Analogeingabebaugruppen mit je 8 Kanälen ansprechen (8 Baugruppen x 8 Kanäle x 2 Byte pro Eingang = 128 Byte). Die nach diesem Zeitpunkt ausgelieferten CPUs haben einen Adressraum von 244 Byte, so dass dieses Problem nicht mehr besteht.

Symbolische Namen der Kanäle vergeben

Die Zuordnung der Treiber zu den Kanälen auf den Baugruppen erfolgt über symbolische Namen, die in der Symboltabelle geführt werden. Sie vereinbaren die symbolischen Namen in der Hardwarekonfiguration. Gehen Sie wie folgt vor:

7. Selektieren Sie die erste Baugruppe in der ET 200M (Steckplatz 4), betätigen Sie die rechte Maustaste und wählen Sie "**Symbole bearbeiten...**"
8. Geben Sie symbolischen Namen ein, die Ihnen den technologischen Zusammenhang des eingelesenen Wertes widerspiegeln. Nutzen Sie die Messstellenliste des Projekts "COLOR_PH" (Kapitel 2).

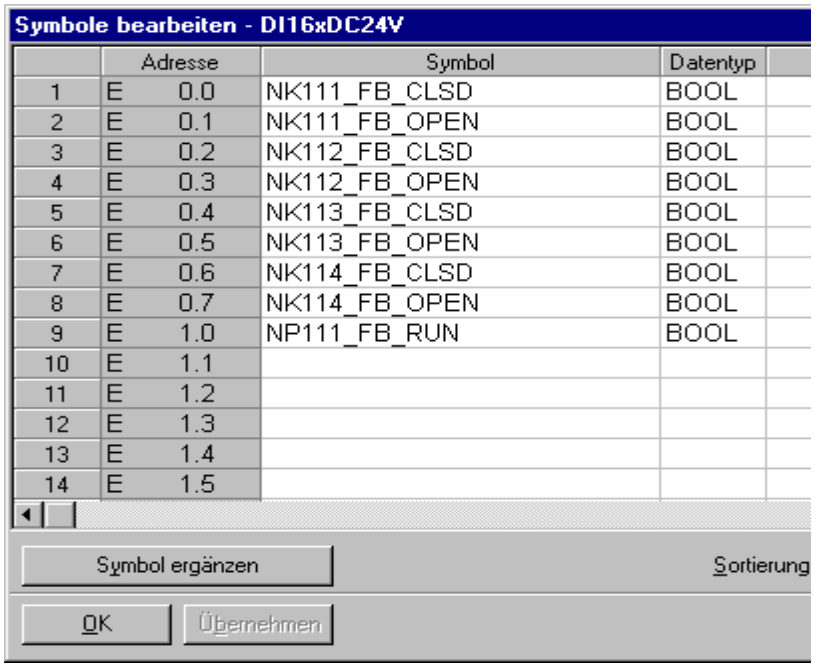


Bild 4-11 Symbolische Namen der Binäreingaben

9. Geben Sie nun in Analogie zu den oben gezeigten Punkten 7 und 8 die symbolischen Namen für alle weiteren benötigten Prozesswerten ein. Nehmen Sie als Grundlage die Messstellenliste des Kapitels 2.

Hinweis

Achten Sie darauf, dass bei der Analogeingabebaugruppe der Messbereich zusätzlich über ein Messbereichsmodul auf der Baugruppe eingestellt werden muss. Den Kennbuchstaben für die Einstellung des Messbereichsmoduls entnehmen Sie den Objekteigenschaften der jeweiligen Baugruppe im Register "Eingänge" rechts neben "Stellung des Messbereichsmoduls".

Wenn Sie eine ET 200M (IM 153-x) einsetzen, so müssen Sie mindestens eine Ein-/Ausgabebaugruppe in die ET 200M einbauen, um beim "Speichern und Übersetzen" der Hardwarekonfiguration keinen Konsistenzfehler zu erhalten.

Das Einfügen von neuen Komponenten ist damit abgeschlossen.

4.3.1 Lokaldaten

Die Standardeinstellung der Lokaldaten (Stack für temporäre Variablen) muss in bestimmten Fällen angepasst werden! Die Ermittlung der Lokaldaten ist im Internet in einem FAQ beschrieben. Im Vorwort finden Sie die Adresse des Supports.

4.3.2 Größe des Prozessabbildes

Beim Ansprechen der Eingänge und Ausgänge der Signalbaugruppen aus dem Anwenderprogramm heraus , werden nicht die Signalzustände auf den digitalen Signalbaugruppen abgefragt, sondern es wird auf einen Speicherbereich im Systemspeicher der CPU und der dezentralen Peripherie zugegriffen. Diesen Speicherbereich bezeichnet man als Prozessabbild.

Für PCS 7 ist es erforderlich die Größe des Prozessabbildes größer/gleich der belegten Anzahl der Ein- und Ausgänge zu setzen. Die erste analoge Ausgabebaugruppe liegt standardmäßig ab der Adresse 512 im Prozessabbild. Setzen Sie für das Beispiel "COLOR_PH" die Größe des Prozessabbildes der Eingänge und der Ausgänge auf "1024". Damit haben Sie Reserven für weitere analoge Baugruppen mit eingeplant. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie die Hardwarekonfiguration und die Objekteigenschaften der CPU.
2. Wählen Sie das Register "**Zyklus/Taktmerker**" und stellen Sie die Größe des Prozessabbildes auf "**1024**" ein.

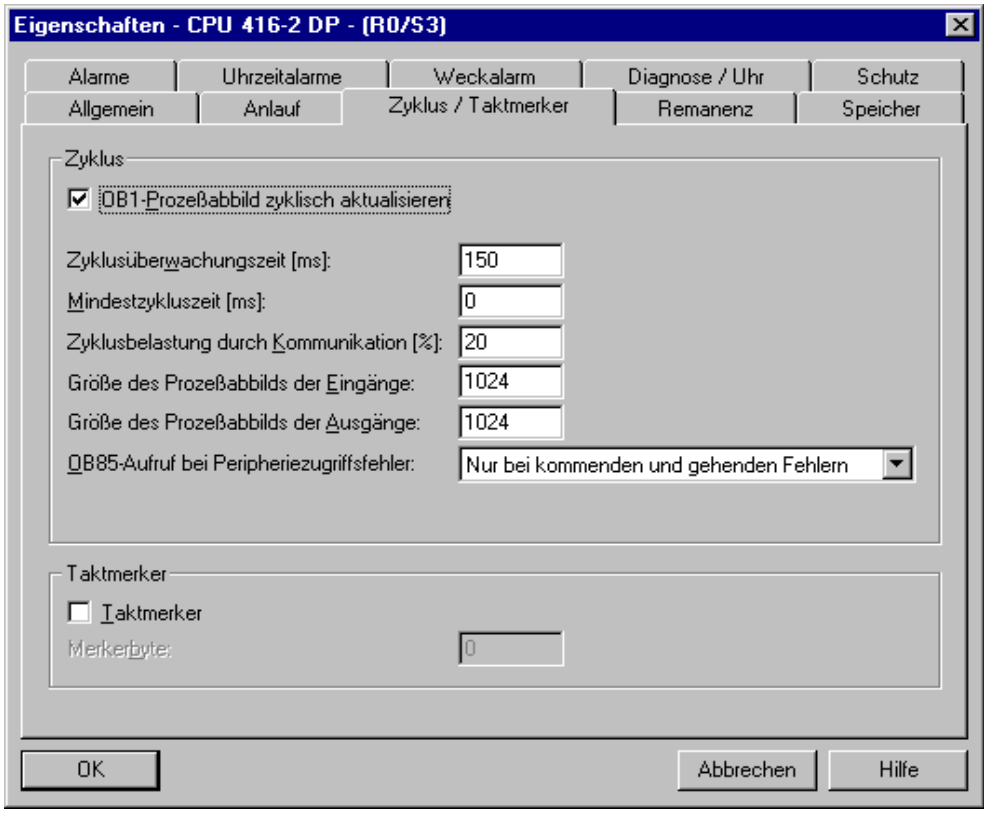


Bild 4-12 Größe des Prozessabbildes

4.3.3 Prozessabbild der Ein- und Ausgänge

Die Treiber der PCS 7-Bibliothek in der Version V5 greifen nicht wie bisher üblich direkt auf die Peripherie zu und fragen dort die aktuellen Signalzustände ab, sondern auf das Prozessabbild der Eingänge (E) und der Ausgänge (A). In diesem Prozessabbild liegen sowohl die digitalen Ein- und Ausgänge, wie auch die analogen Ein- und Ausgänge.

Das Prozessabbild beginnt mit der Peripherieadresse 0 und endet an der in Bild 4-12 festgelegten Obergrenze.

Aktualisieren des Prozessabbildes

Das Prozessabbild wird zyklisch aktualisiert. Der Zeitpunkt der Aktualisierung hängt jedoch von der CPU ab. Unterschieden werden die folgenden CPUs:

Tabelle 4-1: Bearbeitung der Prozessabbilder bis 10/98

Bearbeitung der Prozessabbilder für CPUs bis Liefereinsatz 10/98					
← Beginn der aktuellen ← zyklischen Verarbeitung			← Beginn der folgenden ← zyklischen Verarbeitung		
← Aktuelle Zykluszeit des OB1 →					
Aktualisierung des **PAE**	Bearbeitung des OB1, oder der zyklischen Weckalarme	Ausgabe des **PAA**	Aktualisierung des **PAE**	Bearbeitung des OB1, oder der zyklischen Weckalarme	Ausgabe des **PAA** usw. →

Tabelle 4-2: Bearbeitung der Prozessabbilder ab 10/98

Bearbeitung der Prozessabbilder für CPUs ab Liefereinsatz 10/98					
← Beginn der aktuellen ← zyklischen Verarbeitung			← Beginn der folgenden ← zyklischen Verarbeitung		
← Aktuelle Zykluszeit des OB1 →					
Ausgabe des **PAA**	Aktualisierung des **PAE**	Bearbeitung des OB1, oder der zyklischen Weckalarme	Ausgabe des **PAA**	Aktualisierung des **PAE**	Bearbeitung des OB1, oder der zyklischen Weckalarme usw. →

Vorteile des Prozessabbildes

Der Zugriff auf das Prozessabbild hat gegenüber dem direkten Zugriff auf die Peripheriebaugruppen den Vorteil, dass der CPU für die Dauer der zyklischen Programmbearbeitung ein konsistentes Abbild der Prozesssignale zur Verfügung steht. Wenn sich während der Programmbearbeitung ein Signalzustand auf einer Eingabebaugruppe ändert, bleibt der Signalzustand im Prozessabbild erhalten bis zur Aktualisierung des Prozessabbilds im nächsten Zyklus.

Zudem benötigt der Zugriff auf das Prozessabbild wesentlich weniger Zeit als der direkte Zugriff auf die Peripheriebaugruppen, weil sich das Prozessabbild im internen Speicher der CPU befindet.

4.4 Teilprozessabbilder

In den neueren CPUs haben Sie die Möglichkeit bis zu **15 Teilprozessabbilder** anzulegen (Nummer 1 bis 15; je nach CPU-Typ).

Jede Peripherieeingangs- bzw. ausgangsadresse, die Sie einem Teilprozessabbild zugewiesen haben, gehört nicht mehr zum OB 1-Prozessabbild (Nummer 0) der Ein-/Ausgänge!

Die Zuordnung zu den Prozessabbildern treffen Sie in der Hardwarekonfiguration der Peripheriebaugruppen (siehe Bild 4-13).

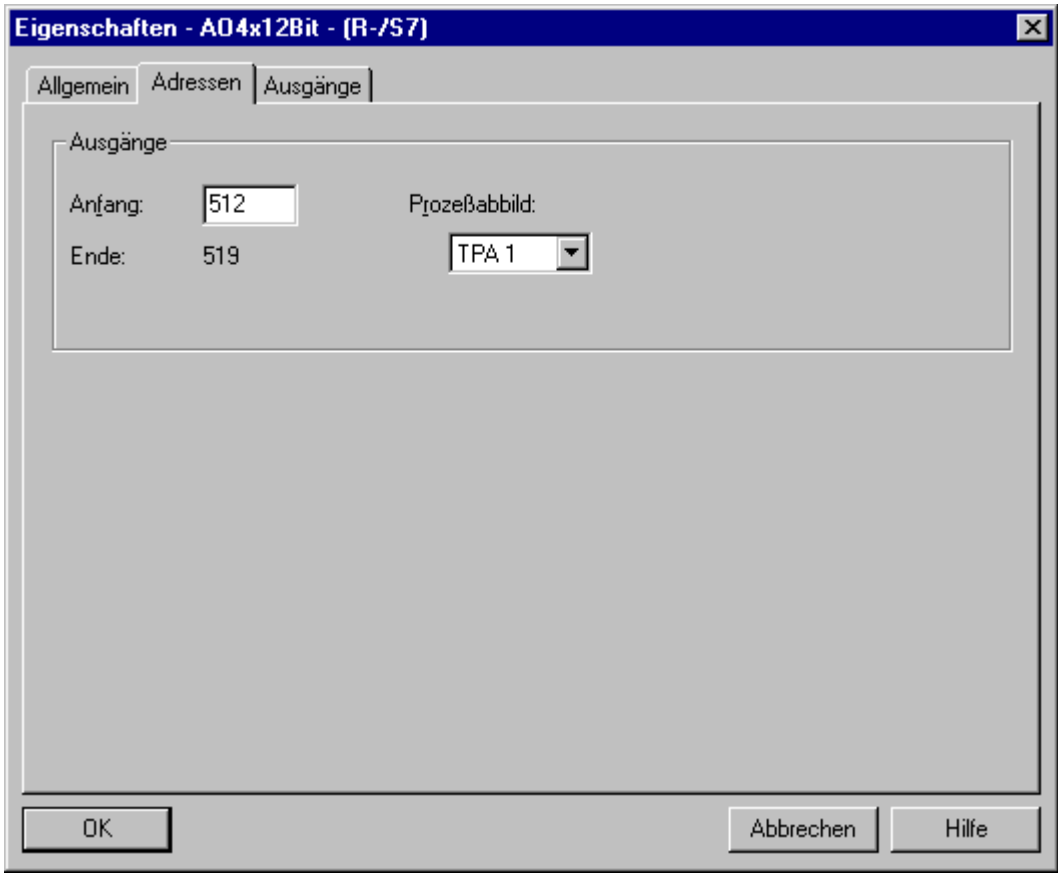


Bild 4-13: Zuordnung des Teilprozessabbildes

Aktualisierung des Prozessabbildes oder eines Teilprozessabbildes

Die Aktualisierung des Prozessabbildes erfolgt in der oben beschriebenen Weise. Sie können diese Aktualisierung, wie in der PCS 7 Version 4 in der Regel erforderlich, in den CPU Eigenschaften (siehe Bild 4-12) abschalten.

Die Aktualisierung des Teilprozessabbildes erfolgt entweder mit Hilfe von Systemfunktionen (SFC's) oder systemseitig durch Kopplung an einen Organisationsbaustein (OB).

Teilprozessabbilder systemseitig aktualisieren

Koppeln Sie die Aktualisierung eines Teilprozessabbildes an einen OB, so erfolgt die Aktualisierung automatisch vom Betriebssystem bei Aufruf dieses OB's. Dieses Verhalten ist ähnlich dem (Gesamt-) Prozessabbild, das zyklisch vor bzw. nach der OB 1-Bearbeitung aktualisiert wird. Diese Funktion ist nur für bestimmte CPUs parametrierbar.

Im Betrieb wird dann automatisch das zugeordnete Teilprozessabbild aktualisiert:

- vor der OB-Bearbeitung das Teilprozessabbild der Eingänge
- nach der OB-Bearbeitung das Teilprozessabbild der Ausgänge

Tabelle 4-3: Kopplung eines Teilprozessabbildes an einen Weckalarm (OB).

Bearbeitung eines Teilprozessabbildes bei der Kopplung an einen OB					
← Beginn der aktuellen ← Weckalarm (OB) Verarbeitung			← Beginn der folgenden zyklischen ← Weckalarm(OB) Verarbeitung		
← Aktuelle Zykluszeit des OB's →					
Aktualisierung des **Teil-PAE's**	Bearbeitung des zyklischen Weckalarmes	Ausgabe des **Teil-PAA's**	Aktualisierung des **Teil-PAE's**	Bearbeitung des zyklischen Weckalarmes	Ausgabe des **Teil-PAA's** usw. →

Welches Teilprozessabbild welchem OB zugeordnet ist, parametrieren Sie für die CPU zusammen mit der Priorität des OB's (siehe Bild 4-14).

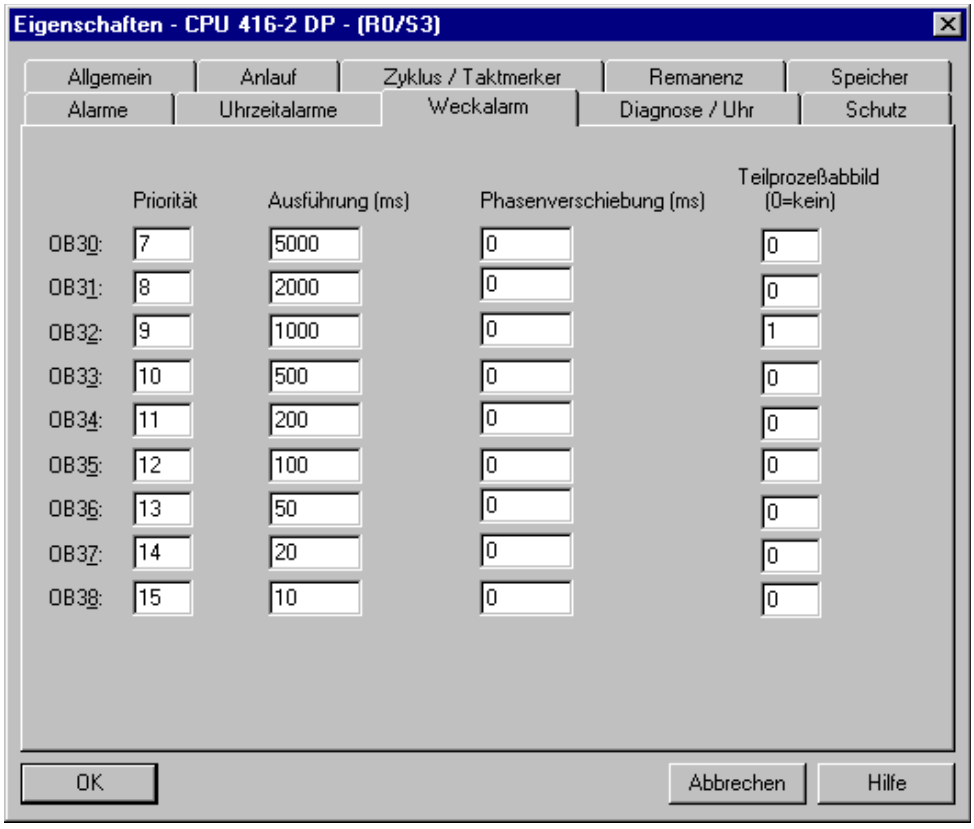


Bild 4-14: Teilprozess einem OB zuordnen

Teilprozessabbild mit einem SFC aktualisieren

Sie können mit Hilfe von SFC‘s das gesamte Prozessabbild oder Teilprozessabbilder vom Anwenderprogramm aus aktualisieren.

Voraussetzung: Das entsprechende Teilprozessabbild wird nicht systemseitig aktualisiert!

Für das Teilprozessabbild der Eingänge verwenden Sie den **SFC 26 UPDAT_PI** und für das Teilprozessabbild der Ausgänge den **SFC 27 UPDAT_PO**. Die Übergabeparameter für die SFC’s sehen Sie in der Tabelle 4-4 .

Tabelle 4-4: Übergabeparameter der SFC's für die (Teil-)Prozessbildaktualisierung

Parameter-name	bei SFC		Deklaration	Datentyp	Belegung, Beschreibung
PART	26	27	INPUT	Byte	Nummer des Prozessabbildes (0) oder des Teilprozessabbildes (1 bis 15)
RET_VAL	26	27	OUTPUT	Integer	Fehlerinformation
FLADDR	26	27	OUTPUT	Word	bei einem Zugriffsfehler: Adresse des ersten fehlerverursachenden Bytes

Peripheriezugriffsfehler (PZF) bei der (Teil-)Prozessbildaktualisierung

Tritt während der Aktualisierung eines (Teil-)Prozessbildes ein Fehler auf (z.B. ist eine Baugruppe nicht mehr ansprechbar), so wird bei jeder Aktualisierung des entsprechenden Prozessabbildes ein Diagnosepuffereintrag durchgeführt und der OB 85 "Programmablauffehler" aufgerufen. Die fehlerhaften Eingangs- und Ausgangsbytes werden auf 0 gesetzt. Ist der OB 85 nicht vorhanden, so geht die CPU in STOP. Der OB_BEGIN-Baustein legt diesen OB an. In PCS 7 muss er in jeder CPU einmal vorhanden sein (vom Anwender sicherzustellen). Alternativ kann in Anwenderprogrammen, die aus PCS7 Versionen < V5.2 stammen, auch der MSG_CSF-Baustein verwendet werden.

Bei neuen CPUs (ab 4/99) können Sie die Reaktion bei Peripheriezugriffsfehlern umparametrieren, so dass die CPU

- nur bei kommendem und gehendem PZF einen Diagnosepuffereintrag erzeugt und den OB 85 startet oder
- das voreingestellte Verhalten der S7-400 zeigt (OB-85-Aufruf bei jedem einzelnen Zugriff)

4.5 Laden der Hardwarekonfiguration in eine CPU

Konfiguration laden

Die Hardwarekonfiguration der SIMATIC-Station ist abgeschlossen.

Zuerst speichern und übersetzen Sie die von Ihnen angelegte Hardwarekonfiguration und dann geben Sie die Informationen an die CPU weiter. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Station > Speichern und Übersetzen**.

   Eventuelle Konsistenzfehler bekommen Sie jetzt gemeldet und können diese über den Menübefehl **Station > Konsistenz prüfen** näher bestimmen.

2. Zum Laden der Konfiguration (Voraussetzung ist eine funktionierende Datenverbindung vom ES zur SIMATIC-Station) wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Laden in Baugruppe**.

   Das Laden der Hardwarekonfiguration ist nur im STOP-Zustand der betroffenen CPU möglich!

   Es wird Ihnen ein Dialogfeld angezeigt, in dem die Zielbaugruppen aufgelistet sind.

   Hier treffen Sie durch eine Selektion die Auswahl, welche Baugruppen geladen werden sollen. Beim ersten Ladevorgang müssen Sie alle Baugruppen laden, später nur noch die Baugruppen, in der Sie Änderungen vorgenommen haben.

   Beim Laden wird die CPU der SIMATIC-Station und eventuell vorhandene Kommunikationsprozessoren nach einer Sicherheitsabfrage in den "STOP-Zustand" geschaltet!

Hinweis

Verwenden Sie einen PROFIBUS, so kann das erste Laden einer CPU nur über die MPI-Schnittstelle der CPU erfolgen. Die CPs werden dabei mit den Kommunikationsparametern versorgt (Baudrate, Profil, usw.). Jeder weitere Ladevorgang kann dann direkt über den PROFIBUS erfolgen. Achten Sie darauf, dass in der PG/PC-Schnittstelle (Windows Systemsteuerung) die richtige Baugruppe und der richtige Zugangspunkt eingestellt ist.

3. Sie die Hardwarekonfiguration mit dem Menübefehl **Station > Beenden**.

Damit ist Ihr Projekt mit folgender Struktur in der Komponentensicht angelegt.

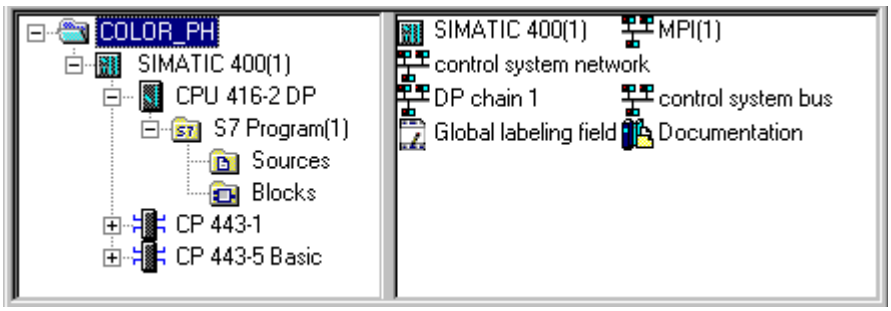


Bild 4-15 Projektstruktur mit SIMATIC-Station

Quellen und Bausteine

In "**Quellen**" (Sources) werden die Quelltexte der Anwenderbausteine und die durch CFC/SFC generierte SCL-Quelle abgelegt. In "**Bausteine**" (Blocks) werden Standard- und Anwenderbausteine sowie durch CFC/SFC generierte Bausteine (z.B. Instanzen) abgelegt.

4.6 Hardwarekonfiguration der 10 ms Zeitstempelung

Voraussetzungen

Um eine hochgenaue Uhrzeitstempelung durchführen zu können, benötigen Sie zur Zeit die folgenden Komponenten:

- Uhrzeitmaster zur Bildung der hochgenauen Zeitbasis (siehe Bild 4-19)
- Operator Station zur Anzeige der Meldung
- AS mit CPU 414, CPU 416 oder CPU 417 zur Meldungsverarbeitung und Weitergabe an die OS
- CP 443-1 (6GK7 443-1BX01-0XE0; in der AS) zur Kopplung der AS an das Industrial Ethernet/Fast Ethernet
- CP 443-5 Extended (6GK7 443-5DX02-0XE0; in der AS) zur Weiterleitung der Uhrzeit und zur Ankopplung der ET 200M
- ET 200M zum Stecken und Versorgen der Eingabebaugruppen
- IM 153-2 (6ES7 153-2AA02-0XB0; in der ET 200M) zur Vorverarbeitung der hochgenauen Meldungen
- SM 321 (Bestell-Nr. siehe Bild 4-19) Baugruppe zur Erfassung des Prozess-signals
- Treiber IM_DRV (in einem CFC-Plan) zur Verarbeitung des Prozesssignals und der Meldung

Einstellungen

Folgende Einstellungen müssen Sie für die 10 ms Zeitstempelung durchführen:

1. Führen Sie die Einstellungen für die Uhrzeitsynchronisation durch.
2. Stellen Sie in der Hardwarekonfiguration in den Objekteigenschaften der CP443-5 Extended im Register "Betriebsart" die Betriebsart "DP-Master" ein.

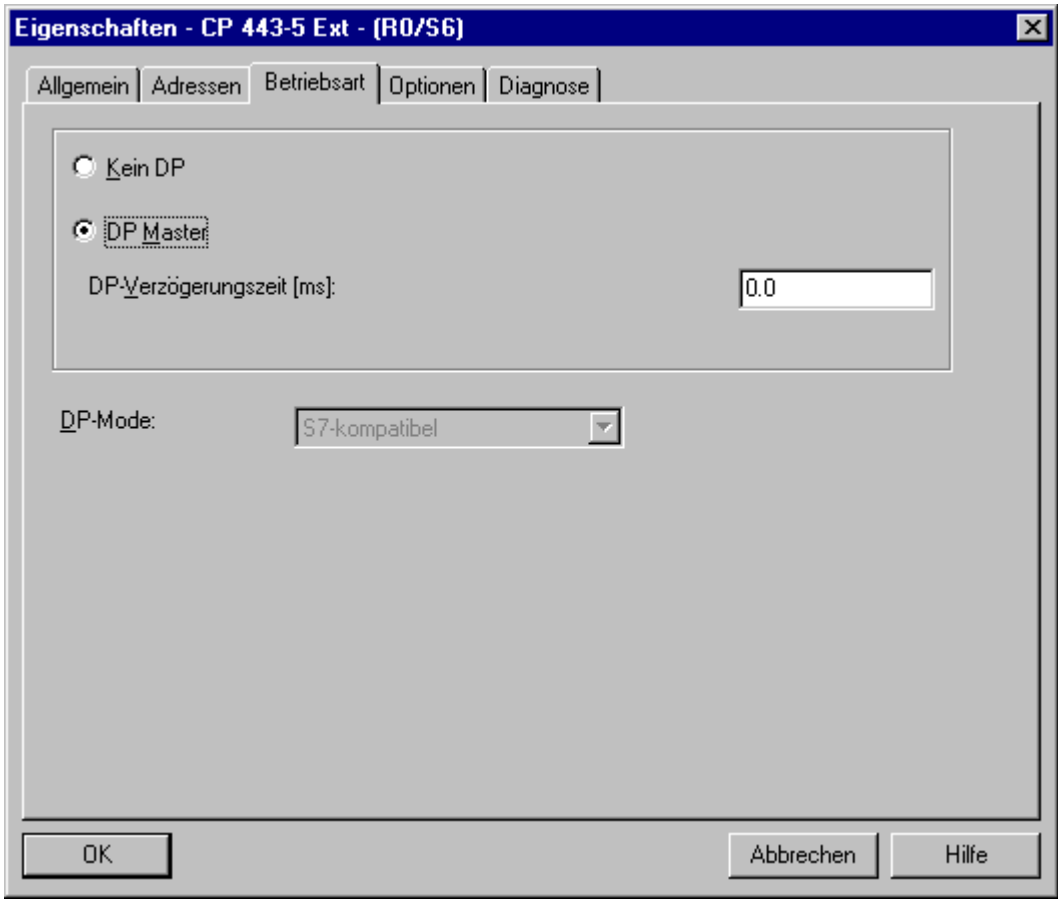


Bild 4-16 Objekteigenschaften der CP 443-5 Extended

3. Klicken Sie in den Objekteigenschaften der IM 153-2 im Register "Uhrzeitstempelung" (erscheint erst nach der Projektierung der entsprechenden Eingangsbaugruppe z. B. SM 312) das Optionsfeld "Zeitstempelung" als "Vorbelegung der Eingänge" an. Je nachdem welche Flanke Sie auswerten wollen, klicken Sie das Optionsfeld für "Fallende Flanke" oder "Steigende Flanke" an. (Die Einstellungen in diesem Dialogfeld erzeugen gleiche Parameter für alle Kanäle aller die Zeitstempelung unterstützenden Binäreingabebaugruppen dieser ET 200M.)

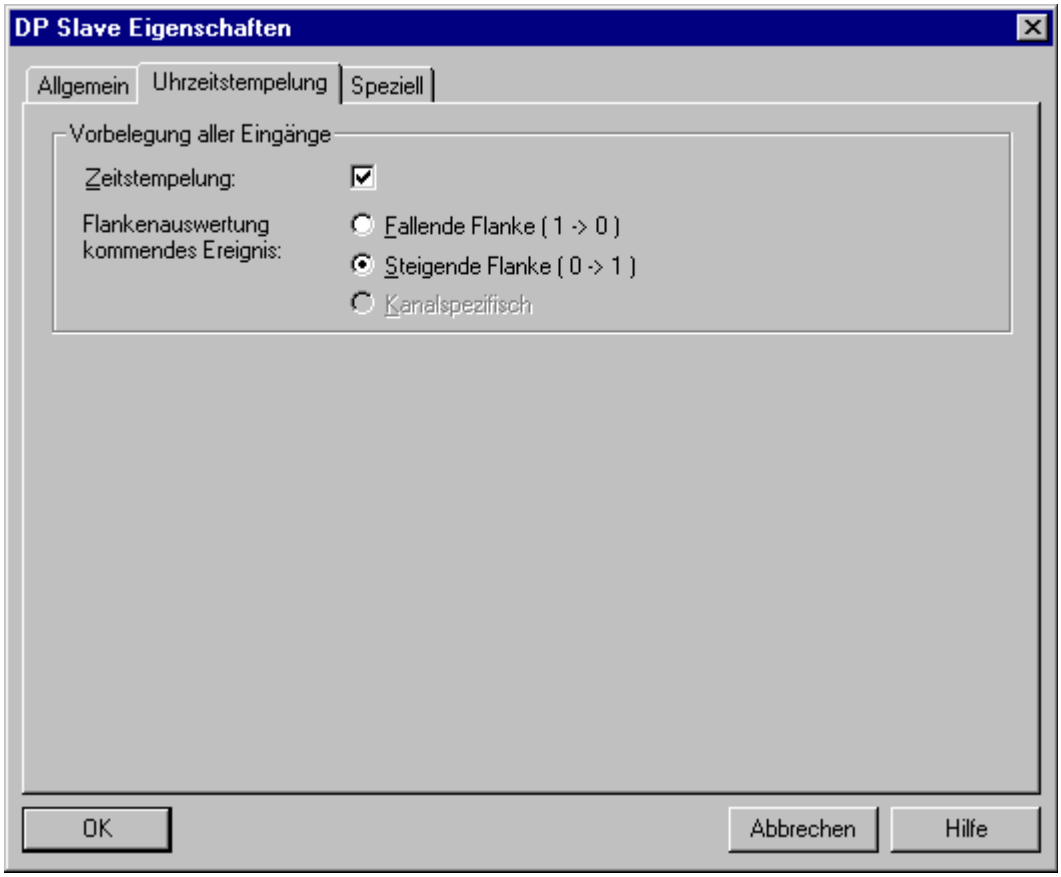


Bild 4-17 Objekteigenschaften der IM 153-2

4. Klicken Sie als Voreinstellung in den Objekteigenschaften der Digitaleingabebaugruppe im Register "Uhrzeitstempelung" das Optionsfeld "Zeitstempelung" an (erzeugt Parameter für alle Kanäle dieser Baugruppe). Sie haben zusätzlich die Möglichkeit die Zeitstempelung für jeden Eingang separat unter "Einzelbelegung der Eingänge" einzustellen (erzeugt Parameter für einen spezifischen Binäreingabekanal).

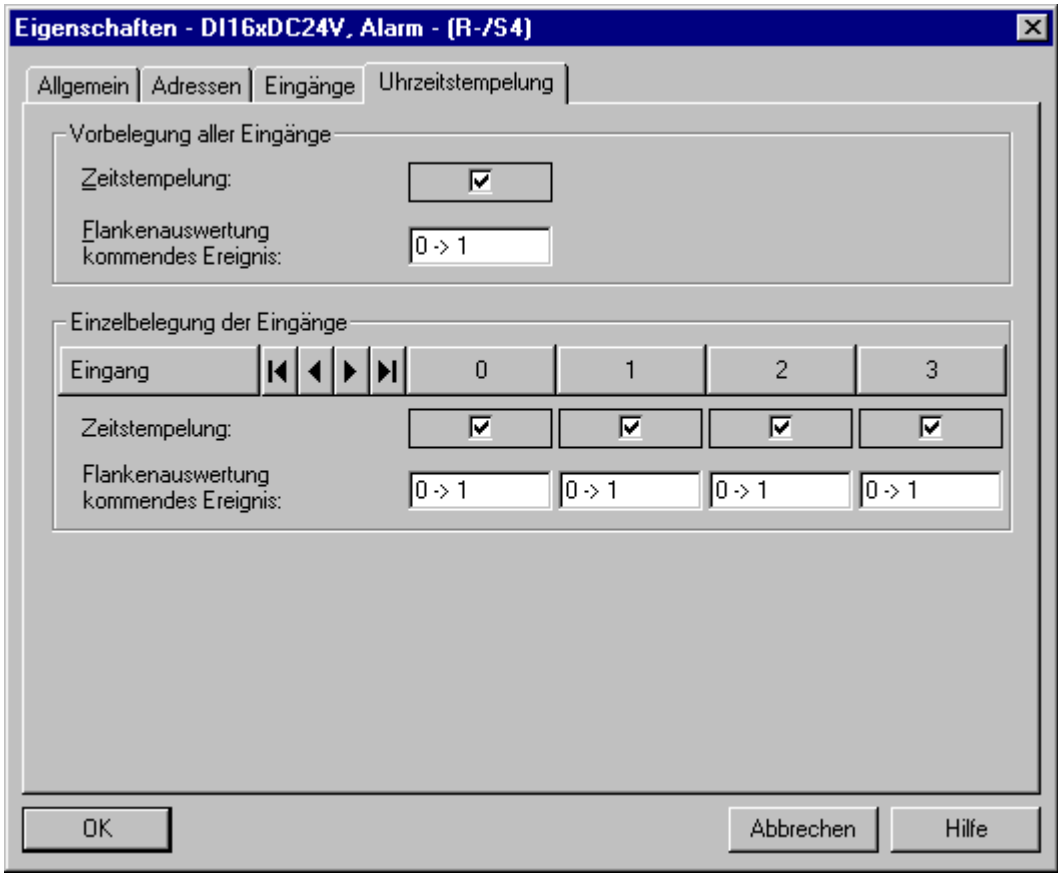


Bild 4-18 Objekteigenschaften der Digitaleingabebaugruppe

5. Fügen Sie in einen CFC-Plan einen IM_DRV-Baustein ein. Vergeben Sie am Eingang "LADDR" die logische Adresse der IM 153-2 (z. B. Adresse 1). An den Eingängen "S_CHx" (x = {0 bis 127}) geben Sie die Slot-Nummer und Bitnummer von dem Hardwaresignal an, dass eine Meldung in dem OS auslösen soll.

Hinweis

Die Vorgehensweise, wie Sie einen CFC erstellen, Bausteine einfügen und Bausteine parametrieren ist im Kapitel 7 (CFC-Pläne erstellen) ausführlich beschrieben.

Beispiel:
In einer ET 200M soll von der Baugruppe auf Platz 4 das 3. Bit eine Meldung im OS auslösen:
Parametrieren Sie einen Eingang "S_CHx" (z. B. S_CH000) mit "43".

6. Vergeben Sie den Meldetext in den Objekteigenschaften des IM_DRV-Bausteins im Register "Allgemein" unter der Schaltfläche "Meldungen".

Zeitstempelung von Signaländerungen

Sie können die Digitaleingänge einer in der dezentralen Peripherie ET 200M eingesetzten Baugruppe auf Signaländerungen überwachen. Dabei kann, je nach Projektierung, das kommende und/oder das gehendes Signal (steigende oder fallende Flanke) überwacht werden.

Die IM 153-2 versieht Änderungen an den Signalen der Eingangssignale mit der jeweils aktuellen Uhrzeit (Zeitstempelung) und speichert diese als Meldungslisten in der IM 153-2.

Eine Meldungsliste ist ein Datensatz mit maximal 20 Meldungen über zeitgestempelte Signaländerungen. Bis zu 15 Datensätze kann die IM 153-2 speichern. Ist in der IM 153-2 ein Datensatz mit Meldungen voll, oder liegt nach einer Sekunde mindestens eine Meldung in einem Datensatz vor, so löst die IM 153-2 einen Prozessalarm beim DP-Master (S7-400) aus. Die CPU liest dann den Datensatz und leitet die Meldungslisten mittels des Treiberbausteins "IM_DRV" zur Operator Station weiter.

Als Uhrzeitmaster für die 10 ms Meldungsstempelung erforderliche Uhrzeitsynchronisation kann entweder ein "**Uhrzeitsender für Industrial Ethernet**" oder "**SICLOCK**" eingesetzt werden.

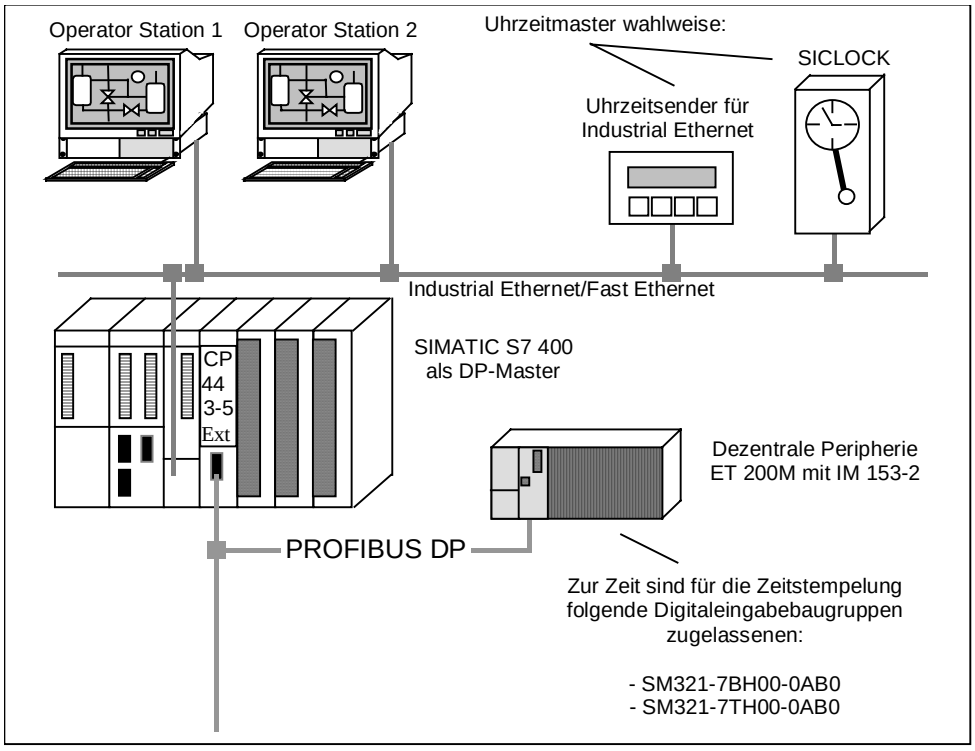


Bild 4-19 Beispielaufbau einer Zeitstempelung von Signaländerungen

Hinweis zur Vermeidung einer Überlastung des Meldepuffers

Beim Auftreten von "ungewöhnlichen" Ereignissen in einer Anlage (z. B. Ausfall eines Anlagenteils) kann es zu einem Signalschwall kommen, d. h. Signaländerungen ereignen sich quasi gleichzeitig. Dieses Verhalten läßt sich aus dem technologischen Zusammenhang der einzelnen Signale erklären.

Aus Hochrechnungen ist bezüglich der Änderungshäufigkeit von Signalen einer Anlage folgendes bekannt:

- im Mittel ändern sich 2% der Signale pro Sekunde
- im worst case (z. B. Ausfall eines Anlagenteils) ändern sich 30% der Signale pro Sekunde

Sind alle zeitzustempelnden Signale in einer ET 200M zusammengefasst, so kann es beim Auftreten von "ungewöhnlichen" Ereignissen zu einem Meldungsverlust in der entsprechenden IM153-2 kommen.

Beispiel:

Die Anlage "COLOR_PH" hat im Endausbau 1500 binäre Signale. Im worst case können sich nach der o. a. Hochrechnung 450 Signale ändern. Liegen davon 128 Signale (max. 8 x DI 16-Bgr. SM321) in einer ET 200M, so können Meldungen verlorengehen, da zu den Prozessmeldungen weitere systeminterne Meldungen generiert werden und nachfolgende Bearbeitungsstufen (IM 153-2, IM_DRV-Bausteine, AS-Meldungsverarbeitung, OS-Meldungsverarbeitung) Zeit benötigen, um die Prozessmeldungen auszuwerten.

Abhilfe:

Die zeitzustempelnden Signale werden gleichmäßig auf die in der Anlage vorhandenen ET 200M aufgelegt. Damit ist die Gefahr, dass Meldungen durch einen Pufferüberlauf verloren gehen, minimiert.

Achten Sie bereits bei der Anlagenplanung und bei der Projektierung darauf, dass die betroffenen Signale gleichmäßig in der Anlage verteilt werden.

4.7 Hardwarekonfiguration für PA-Geräte

Die Kommunikation mit PA-Feldgeräten erfolgt über einen PA-Koppler oder ein PA-Link. Um Feldgeräte für den PROFIBUS-PA (PROFIBUS für Prozessautomatisierung) zu konfigurieren, ist folgendes zu beachten:

DP/PA-Link

Das DP/PA-Link ist ein Gateway zwischen PROFIBUS-DP und PROFIBUS-PA. Es besteht aus der Anschaltbaugruppe IM 157 und maximal 5 DP/PA Kopplern, die insgesamt über Rückwandbusverbinder miteinander verbunden sind.

Das DP/PA-Link ist ein DP-Slave, der seinerseits (quasi als ”Master”) wieder einen PROFIBUS-PA ”aufspannt” für den Anschluss von PROFIBUS-PA-Geräten.

Das Gerät ist als DP-Slave aus dem Fenster "Hardware Katalog” an ein DP-Mastersystem anzuordnen.

Die Darstellung des DP/PA-Links umfasst neben dem Symbol für das Gerät selbst auch ein Symbol für das "DP/PA-System” - ähnlich dem DP-Mastersystem. An dieses Symbol sind die PA-Feldgeräte anzuordnen.

Der PROFIBUS-PA muss für den Anschluss von PA-Geräten mit einer festen Übertragungsgeschwindigkeit von 31,25 kbit/s laufen.

Hinweis

Der Betrieb von PA-Geräten direkt am DP/PA-Koppler (ohne DP/PA-Link) wird in PCS 7 Version 5.2 nicht unterstützt.

Die Vorgehensweise der Konfiguration eines DP-Links ist in der Online-Hilfe des SIMATIC Managers unter dem Stichwort "DP/PA-Link" beschrieben.

Die Konfiguration der Feldgeräte ist in den folgenden Handbüchern und FAQs erläutert. Sie können diese über das Internet, die Adresse finden Sie im Vorwort, abrufen.

Thema	Beitrags ID
Konfiguration von PA-Feldgeräten mit PDM über Industrial Ethernet	2253966
Anschluss eines SITRANS P (Serie DS) an PCS7 über eine PROFIBUS PA - Kommunikation	766281
Buskopplung DP/PA (Handbuch)	1142696

4.8 Importieren und Exportieren einer Konfiguration

Einführung

Sie können Stationskonfigurationen nicht nur zusammen mit dem gesamten Projekt hantieren (z. B. speichern oder öffnen), sondern unabhängig vom Projekt in eine Textdatei (ASCII-Datei) exportieren, bearbeiten (anpassen) und wieder importieren. Dabei werden die symbolischen Namen der Ein- und Ausgänge mit exportiert bzw. importiert.

Anwendungen

- Datenimport von Hardwareplanungswerkzeugen
- Über elektronische Medien (z. B. E-Mail) verteilbar
- In zukünftigen STEP 7-Versionen einlesbar
- Exportdatei kann mit Textverarbeitungssystemen ausgedruckt oder zu Dokumentationszwecken weiterverarbeitet werden

Was wird exportiert/importiert?

Beim Konfigurieren der Hardware können nur Daten exportiert/importiert werden, die zur Konfiguration und Parametrierung der Baugruppen nötig sind.

Nicht erfasst werden:

- Daten, die über andere Applikationen verwaltet werden (z. B. Programme, Verbindungen, Globaldaten)
- Parametriertes CPU-Passwort
- Netzkonfiguration (z. B. Zuordnung zu Subnetzen, Busparameter)
- Stationsübergreifende Daten (z. B. die Kopplung von intelligenten DP-Slaves oder Querverkehrsbeziehungen)

Hinweis

Enthält Ihre Konfiguration Baugruppen aus älteren Optionspaketen, so kann es vorkommen, dass nicht alle Daten der Baugruppe bei der Funktion "**Station exportieren**" erfasst werden. Überprüfen Sie in diesem Fall, ob nach erfolgtem Import die Baugruppendaten vollständig sind.

Exportdatei

Was in der exportierten Textdatei und in welcher Form hinterlegt ist, können Sie beim Exportieren (Menübefehl **Station > Exportieren**) einstellen:

- Lesbare oder kompakte Form
- Name der Datei (*.cfg) frei wählbar
- Voreingestellte Werte für Baugruppenparameter können optional weggelassen werden (STEP 7 kennt die voreingestellte Werte und ergänzt sie beim Importieren aus dem internen Baugruppenwissen)

Importieren in bestehende Station

Sie können auch in eine geöffnete Stationskonfiguration eine Station importieren (**Station > Importieren**). Beim Import fragt STEP 7, ob bereits konfigurierte Baugruppen/Schnittstellenmodule überschrieben werden sollen. Für jede Komponente können Sie entscheiden, ob sie bestehen bleiben oder überschrieben werden soll.

Wenn eine Komponente überschrieben wird, werden alle Einstellungen (Parameter), die in der Importdatei enthalten sind, gültig. Einstellungen, die nicht in der Importdatei enthalten sind bleiben in der Stationskonfiguration erhalten.

5 Netze projektieren

Einleitung

Sie haben die Möglichkeit, in NetPro alle Netzobjekte wie z. B. Subnetze oder Stationen (SIMATIC Station, PG/PC-Stationen usw.) aus einem Katalog per Drag & Drop in die Netzsicht einzufügen und die erstellte Netzkonfiguration grafisch zu dokumentieren.

Nach dem Einfügen der Netzobjekte aus dem Katalog müssen Sie:

- mit einem Doppelklick auf die Objekte deren Eigenschaften festlegen

  oder, bei neu eingefügten Stationen:

- mit einem Doppelklick auf die Station die Hardware Konfiguration starten und Baugruppen plazieren.

5.1 Netzprojektierung mit NetPro

Übersicht

Die Netzkonfiguration für ihre Anlage können Sie mit NetPro besonders einfach und übersichtlich projektieren, parametrieren und graphisch dokumentieren.

Sie können mit NetPro:

- eine grafische Ansicht Ihres Netzes anlegen
- für jedes Subnetz die Subnetz-Eigenschaften und Subnetz-Parameter festlegen
- für jede vernetzte Baugruppe die Teilnehmereigenschaften festlegen
- Ihre Netzkonfiguration dokumentieren

Voraussetzung

Bevor Sie eine neue Netzkonfiguration mit NetPro erstellen, müssen Sie ein Projekt angelegt haben und dieses im SIMATIC Manager geöffnet haben.

Es können schon Stationen im SIMATIC Manager von Ihnen erzeugt und Baugruppen bei der Hardwarekonfiguration konfiguriert und parametriert worden sein. Dies ist aber nicht zwingend notwendig.

Sie können innerhalb der Netzprojektierung Stationen und DP-Slaves erzeugen und durch Doppelklick auf eine Station/DP-Slave in die Hardwarekonfiguration wechseln.

Hinweis

Für eine vollständige Rückdokumentation und um Doppeladressierungen auf den Subnetzen zu vermeiden, fügen Sie auch alle anderen Stationen (z.B. WinCC als SIMATIC PC-Station) in NetPro ein.
Im Falle einer nicht eindeutigen Adresse macht NetPro Sie mit einer Hinweisbox darauf aufmerksam.

5.1.1 Netzprojektierung starten

Grafische Netzansicht öffnen (NetPro starten)

Sie haben folgende Möglichkeiten, die Oberfläche zur Netzkonfiguration zu starten:

- **Innerhalb des SIMATIC Managers**
  - Projekt öffnen
  - Doppelklick auf ein Subnetz-Symbol (Falls noch kein Netz vorhanden ist, so müssen Sie vorher das Subnetz anlegen mit dem Menübefehl **Einfügen > Subnetz >...**)

Sie können auch alternativ ein Doppelklicken auf das Objekt "**Verbindungen**" durchführen (Symbol ist z. B. unter einer Baugruppe zu finden, die Verbindungsendpunkt ist; z. B. eine CPU). In diesem Fall ist beim Start von NetPro die Verbindungstabelle der Baugruppe zum Bearbeiten geöffnet.

- Innerhalb der HW-Konfig
  - Menübefehl **Extras > Netz konfigurieren**

Hinweis

Sie können immer nur innerhalb eines Projektes vernetzen, dort aber mehrere Subnetze innerhalb eines Projektes erzeugen.

Für kleinere Projekte können Sie die Netzkonfiguration schneller innerhalb der Hardware-konfiguration ohne NetPro erstellen.

5.1.2 Grafische Netzansicht

Nach dem Öffnen der Oberfläche zur Netzkonfiguration wird das Fenster für die grafische Ansicht des Netzes eingeblendet. Bei der erstmaligen Anwahl sind sichtbar:

- alle bisher im Projekt angelegten Subnetze
- alle bisher im Projekt konfigurierten Stationen (z.B. SIMATIC Station oder PG/PC-Station)

Katalog der Netzobjekte

Der Katalog der Netzobjekte wird als Vorgabe bereits eingeblendet. Der Katalog kann von Ihnen geschlossen und jederzeit über den Menübefehl **Ansicht > Katalog** wieder geöffnet werden.

Ansicht der DP-Slaves

Wenn Sie sich die bereits projektierten DP-Slaves anzeigen lassen möchten oder DP-Slaves vernetzen wollen, dann blenden Sie die DP-Slaves in die Netzansicht ein mit dem Menübefehl **Ansicht > DP-Slaves**.

Es werden alle DP-Slaves angezeigt (vernetzt oder nicht vernetzt). Damit haben Sie die Möglichkeit sich **vorhandene, verwaiste Slaves ohne Busanschluss** (z.B. nach dem Löschen einer CPU) anzusehen und **neu zu vernetzen**.

Einfügen neuer Netzkomponenten

Sie fügen neue Netzkomponenten in die Netzansicht ein, indem Sie Netzobjekte (ein Subnetz, einen DP-Slave oder eine Station) markieren und dann per Drag & Drop in die Netzansicht ziehen.

Durch das Anklicken des Symbols für die Schnittstelle des Teilnehmers, mit nachfolgendem Ziehen des Mauszeigers (Maustaste gedrückt halten) auf das Subnetz, verbinden Sie das Netzobjekt mit dem Subnetz.

Nach dem Erzeugen einer neuen Station müssen Sie die Hardwarekonfiguration der Station (CPU, ggf. die FM und die CPs) in der HwKonfig zuordnen. Sie starten die HwKonfig durch einen Doppelklick auf die Station.

5.1.3 Zugriffsweg

Allgemeines

Um von Ihrer Engineering Station (ES) auf Zielsysteme (z.B. S7-400) zuzugreifen, projektieren Sie in NetPro ein PG/PC als Stellvertreter für die Engineering Station. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie das Projekt im SIMATIC Manager.
2. Öffnen Sie NetPro.
3. Selektieren Sie aus dem Katalog der Netzobjekte unter "**Stationen**" die Komponente "**PG/PC-Station**" und ziehen Sie diese per Drag & Drop in Ihre grafische Netzansicht.

   Die Station wird in der Netzansicht angelegt.
4. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die **PG/PC-Station** und wählen Sie im Kontextmenü "**Objekteigenschaften**".
5. Klicken Sie im Register "**Schnittstellen**" die Schaltfläche "**Neu**" und wählen Sie die gewünschte Schnittstelle (z. B. Ethernet Schnittstelle).
6. Geben Sie in den "**Eigenschaften – Ethernet Schnittstelle**" die gewünschte Adresse und das zugehörige Netz (z. B. control system bus) an.

   Die Schnittstelle wird in den "**Eigenschaften - PG/PC**" angelegt.
7. Selektieren Sie im Register "**Zuordnung**" die gewünschte Schnittstelle (z. B. Ethernet Schnittstelle (1)) und die gewünschte Schnittstellenparametrierung im PG/PC.

8. Wählen Sie die Schaltfläche "**Zuordnen**".

Ergebnis: Die zugeordneten Schnittstellen erscheinen nebeneinander im Auswahlfeld "Zugeordnet". Die Zuordnung wird nach "OK" wirksam, in NetPro gelb markiert und die bei der Projektierung vorgegebenen Einstellungen auf die installierten Schnittstellen Ihres ES (Schnittstellen = "Baugruppenparametrierungen im PG/PC") übertragen.

Hinweis:

Wenn Sie unter "Nicht zugeordnet" eine andere projektierte Schnittstelle markieren, dann wird Ihnen eine passende Schnittstelle Ihres Erstellsystems vorgeschlagen.

Die Schaltfläche "Zuordnen" ist nur dann bedienbar, wenn die ausgewählte projektierte Schnittstelle vernetzt ist, die ausgewählte Parametrierung zur projektierten Schnittstelle passt und die Schnittstellenparametrierung onlinefähig ist. Haben Sie eine fehlende Vernetzung, dann können Sie im Register "Schnittstellen" die Schnittstelle einem Subnetz zuordnen (Schaltfläche "Eigenschaften").

Eine geänderte Zuordnung wird erst dann im Dialog "PG/PC-Schnittstelle einstellen" übernommen, wenn STEP7 versucht hat, online zu gehen.

Vorteil

Die Schnittstellen in Ihrem ES werden entsprechend den projektierten Einstellungen angepasst. Bei Änderung der Einstellungen (z.B. Netzeigenschaft Baudrate geändert) wird die Schnittstelle in Ihrem ES automatisch angepasst. Ohne diese Funktion müßten Sie das Programm "**PG/PC-Schnittstelle einstellen**" aufrufen und die Einstellungen der Schnittstelle Ihres PGs/PCs selbst mit den projektierten Einstellungen abgleichen.

Hinweis

Beachten Sie bitte, dass Sie innerhalb eines Projekts maximal ein projektiertes PG oder einen projektierten PC Ihrem ES zuordnen können. Wenn Sie im Register "**Zugriffsweg**" keine Zuordnungen treffen und das Register mit "**OK**" quittieren, dann werden diese Einstellungen wirksam; d. h. es sind keine Zuordnungen vorhanden.

5.2 Named Connection

Übersicht

Optional können Sie einer CPU, mit der Sie eine Verbindung aufbauen wollen, einen symbolischen Namen statt der Netzparameter vorgeben. Transferieren Sie dann die AS-OS-Verbindungsdaten, so finden Sie im Control Center der OS, nach dem Öffnen der "SIMATIC S7 Protocol Suite" in der Unit "**Named Connection**" das zugehörige S7-Programm (siehe auch Kapitel "Operator Station projektieren").

Für die Vergabe des symbolischen Namens gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie das Projekt im SIMATIC Manager
2. Öffnen Sie NetPro
3. Selektieren Sie aus dem Katalog der Netzobjekte unter "**Stationen**" die Komponente "**SIMATIC PC-Station**" und ziehen Sie diese per Drag & Drop in Ihre grafische Netzansicht.

   Die Station wird in der Netzansicht angelegt
4. Speichern Sie die Konfiguration (**Netz > Speichern**)
5. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die neu angelegte Station und wählen Sie "**Objekt öffnen**".

   Die Hardwarekonfiguration wird geöffnet und die SIMATIC PC-Station angezeigt.
6. Öffnen Sie im Hardware Katalog die SIMATIC PC Station ("**+**" klicken). Sollte der Hardwarekatalog nicht zu sehen sein, so wählen Sie "Ansicht > Katalog".
7. Öffnen Sie den Ordner "**CP-Industrial Ethernet**" innerhalb der SIMATIC Station im Hardware Katalog und ziehen Sie die gewünschte CP ((z.B. "+" vor CP 1613 klicken > Software V2.1 oder bei BCE > IE-Allgemein) per Drag & Drop auf einen freien Platz der SIMATIC PC Station.
8. Wählen Sie in dem aufgeblendeten Dialog "**Eigenschaften – Ethernet Schnittstelle Kommunikationskarte**" die von Ihnen gewünschte Adresse (Teilnehmeradresse der OS am Ethernet oder Fast Ethernet) und selektieren Sie ein Subnetz oder legen Sie ggf. ein neues Subnetz an.

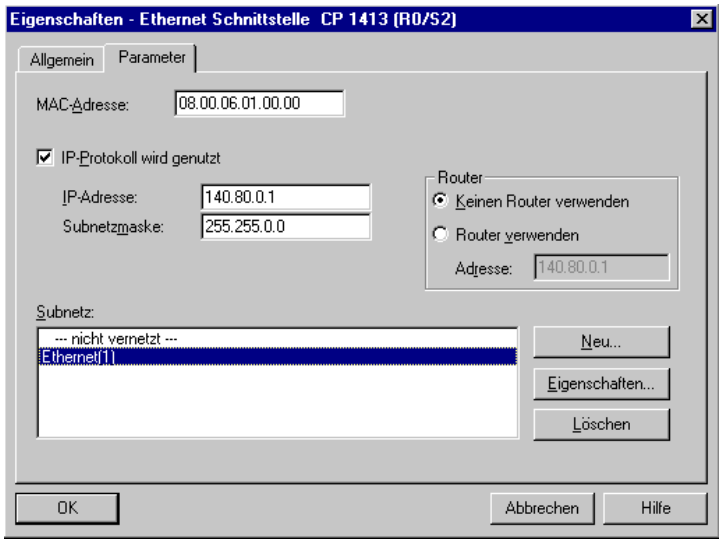


Bild 5-1 Vergabe der Adresse und des Subnetzes

9. Verlassen Sie die Eigenschaften der CP über die Schaltfläche "**OK**".

   Sie erhalten das Dialogfeld "Eigenschaften – Industrial Ethernet Kommunikationskarte". Die gültige Parametrierung wird anhand der im Baugruppenkatalog vorhandenen Einträge erkannt.

10. Schließen Sie das Dialogfeld (Schaltfläche **OK**).

    Die CP erscheint in der SIMATIC PC Station.

11. Öffnen Sie den Ordner "**HMI**" innerhalb der SIMATIC Station im Hardware Katalog und ziehen Sie die "**WinCC Application**" per Drag & Drop auf einen freien Platz in der SIMATIC PC Station.

    Die WinCC Applikation wird in der SIMATIC PC Station eingeblendet. Die Konfiguration der Station ist damit abgeschlossen.

12. Speichern Sie die Station "**Station > Speichern**" und beenden Sie die Hardwarekonfiguration "**Station > Beenden**".

    Durch die von Ihnen durchgeführten Eingaben ist die SIMATIC PC-Station bereits mit dem "Leitsystembus" verbunden. Siehe Bild 5-6.

13. Selektieren Sie den Schriftzug "**WinCC-Applikation**" im Symbol der "**SIMATIC PC-Station**".

    Sie erhalten unterhalb des NetPro-Fensters eine Verbindungstabelle.

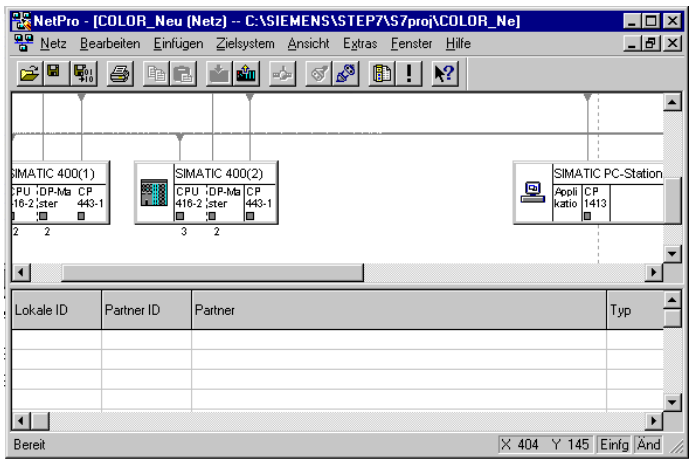


Bild 5-2 Verbindungstabelle in NetPro

14. Fügen Sie in die Verbindungstabelle eine neue Verbindung ein (Doppelklick auf eine Zeile).

    Sie erhalten das Dialogfeld "**Neue Verbindung**".

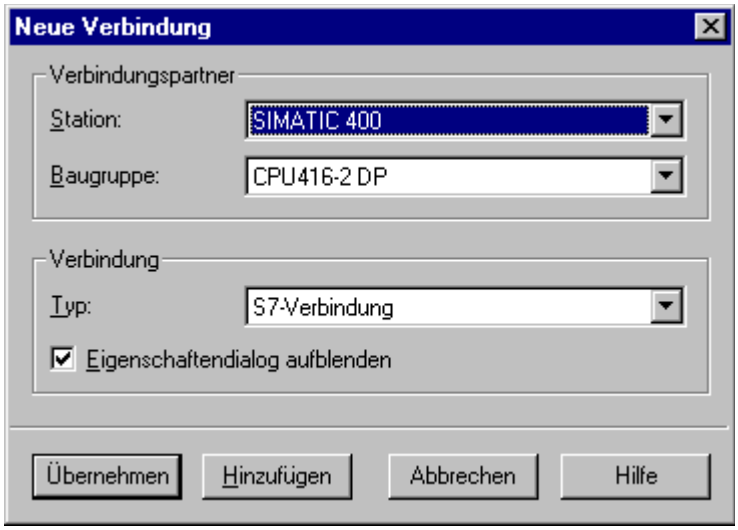


Bild 5-3 Dialogfeld "Neue Verbindung"

15. Wählen Sie unter "**Station**" die AS aus, die mit der OS gekoppelt werden soll und achten Sie darauf, dass das Optionsfeld "**Eigenschaftsdialog aufblenden**" angewählt ist. Betätigen Sie dann die Schaltfläche "**Übernehmen**".

    Sie erhalten den folgenden Eigenschaftsdialog:

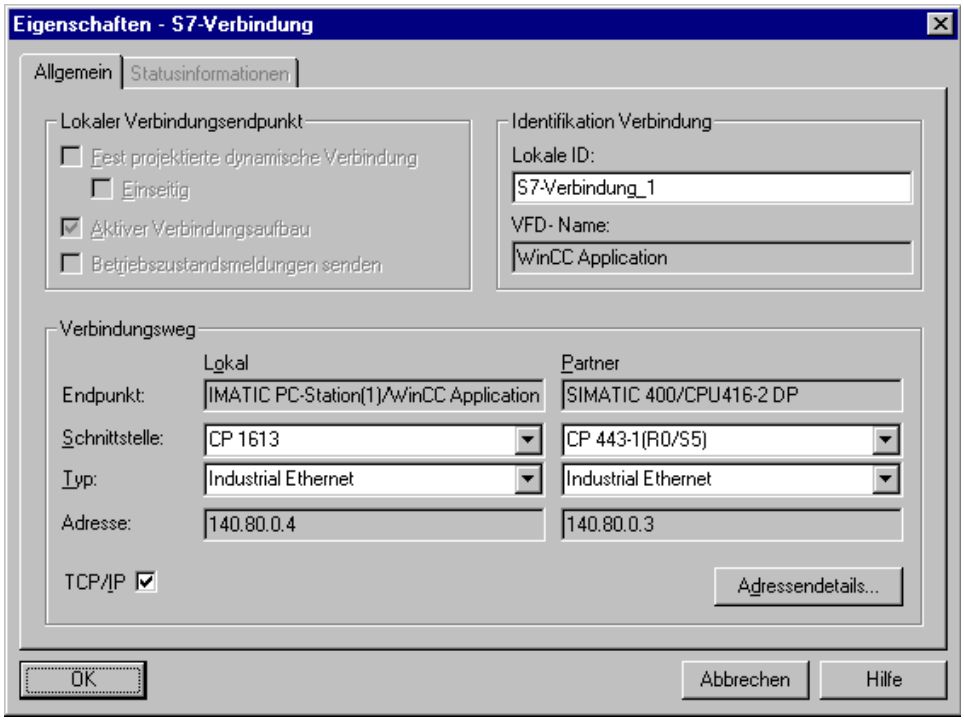


Bild 5-4 Eigenschaftsdialog der Verbindung

16. Unter "**Lokale ID:**" wurde als Vorgabe ein Verbindungsname eingetragen (S7-Verbindung_1). Diesen Namen können Sie an die Projekterfordernisse anpassen.

    Den Verbindungsnamen finden Sie in der Verbindungstabelle wieder. Beim Transferieren der AS-OS-Verbindungsdaten wird das zugehörige S7-Programm in die OS übertragen.

17. Schließen Sie die Verbindungsprojektierung ab (Netz > Speichern und übersetzen).

    Nutzen Sie die Funktion "**Named Connection**", so wird in Ihrem Projekt eine PC-Station angelegt die bereits eine OS enthält.

5.3 Erzeugung einer OS für das Projekt "COLOR_PH"

Sie haben die Hardware des Projekts "COLOR_PH" bereits in der HW-Konfig angelegt. **Starten Sie** jetzt **NetPro** auf einem in Kapitel 5.1.1 beschriebenen Weg. Sie erhalten die folgende grafische Netzansicht.

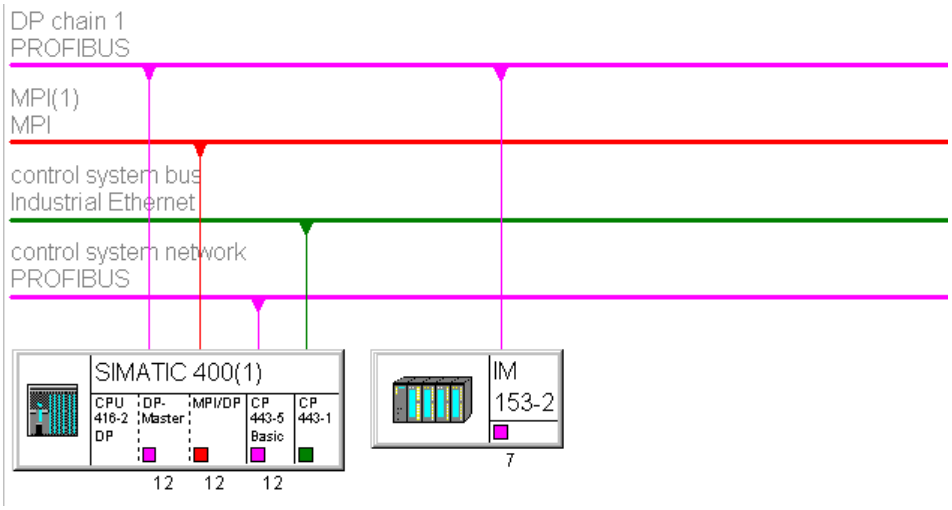


Bild 5-5 Grafische Netzansicht des Projekts "COLOR_PH" ohne PG/PC

Hinweis

Sollte die ET 200M Station bei Ihnen nicht erscheinen, so wählen Sie den Menübefehl "**Ansicht > mit DP-Slaves**".

Anlegen der OS für das Projekt "COLOR_PH"

Legen Sie jetzt in der grafischen Netzansicht den PC an. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Selektieren Sie aus dem Katalog der Netzobjekte unter "**Stationen**" die Komponente "**SIMATIC PC-Station**" und ziehen Sie diese per Drag & Drop in Ihre grafische Netzansicht.

   Die Station wird in der Netzansicht angelegt.

2. Speichern Sie die Konfiguration (**Netz > Speichern**)

3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die neu angelegte Station und wählen Sie "**Objekt öffnen**".

   Die Hardwarekonfiguration wird geöffnet und die SIMATIC PC-Station angezeigt.

4. Öffnen Sie im Hardware Katalog die "**SIMATIC PC Station**" ("**+**" klicken). Sollte der Hardwarekatalog nicht zu sehen sein, so wählen Sie "Ansicht > Katalog".

5. Öffnen Sie den Ordner "**CP-Industrial Ethernet**" innerhalb der SIMATIC Station im Hardware Katalog und ziehen Sie die gewünschte CP (z.B. "+" vor CP 1613 klicken > Software V2.1 oder für BCE > IE Allgemein) per Drag & Drop auf einen freien Platz der SIMATIC PC Station.
6. Wählen Sie in dem aufgeblendeten Dialog "**Eigenschaften – Ethernet Schnittstelle Kommunikationskarte**) die von Ihnen gewünschte Adresse (Teilnehmeradresse der OS am Ethernet oder Fast Ethernet) und selektieren Sie ein Subnetz oder legen Sie ggf. ein neues Subnetz an.
7. Verlassen Sie die Eigenschaften der CP über die Schaltfläche "**OK**".

   Sie erhalten das Dialogfeld "Eigenschaften – Industrial Ethernet Kommunikationskarte". Die gültige Parametrierung wird anhand der im Baugruppenkatalog vorhandenen Einträge erkannt.
8. Schließen Sie das Dialogfeld (Schaltfläche **OK**).

   Die CP erscheint in der SIMATIC PC Station.

Hinweis

Für einen Multiclient benötigen Sie keinen CP.

9. Öffnen Sie den Ordner "**HMI**" innerhalb der SIMATIC Station im Hardware Katalog und ziehen Sie die "**WinCC Application**" per Drag & Drop auf einen freien Platz in der SIMATIC PC Station.

   Die WinCC Applikation wird in der SIMATIC PC Station eingeblendet. Die Konfiguration der Station ist damit abgeschlossen.

Hinweis

Für Einplatz-/Mehrplatzprojekte und Master-Server (Redundante Serverstruktur) verwenden Sie die "WinCC Applikation". Für den Standby-Server bei einer redundanten Serverstruktur nehmen Sie die "WinCC Applikation (stby)" und für einen Multiclient die "WinCC Applikation MC".

10. Speichern Sie die Station "**Station > Speichern**" (dieser Vorgang nimmt etwas Zeit in Anspruch, da im Hintergrund die OS angelegt wird) und beenden Sie die Hardwarekonfiguration "**Station > Beenden**".

Durch die von Ihnen durchgeführten Eingaben ist die SIMATIC PC-Station bereits mit dem "Leitsystembus" verbunden. Siehe Bild 5-6 .

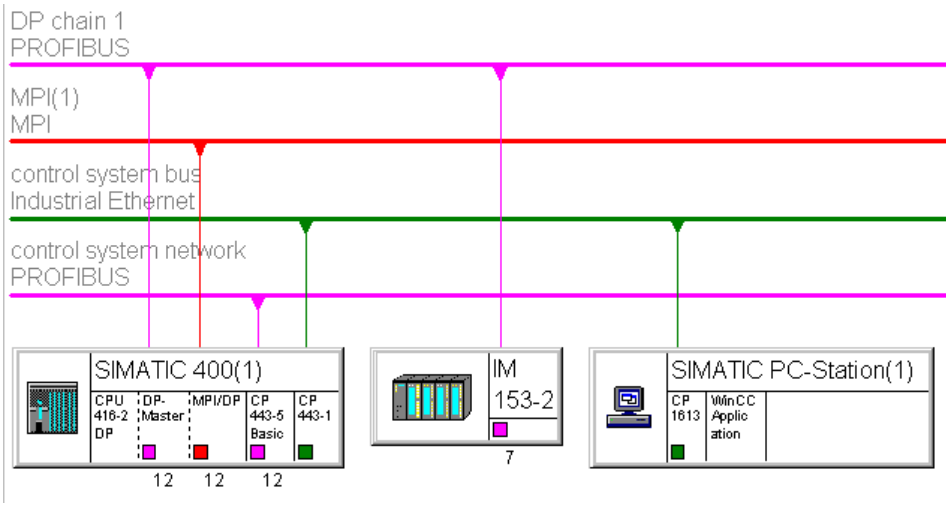


Bild 5-6 Grafische Netzansicht des Projekts "COLOR_PH" mit OS-Station (hier: SIMATIC PC-Station(1))

11. Speichern und übersetzen Sie nun Ihre Netzkonfiguration (**Netz > Speichern und übersetzen**).

    Beenden Sie die Netzprojektierung mit NetPro (**Netz > Beenden**).

5.4 Anlegen und Laden einer redundanten OS

Im folgenden sind die einzelnen Schritte zum Anlegen eines redundanten Projektes und zum Laden des OS relevanten Teils gezeigt.

1. Legen Sie im SIMATIC Manager eine SIMATIC PC-Station für den OS Server 1-1 (Master Server) und eine SIMATIC Station für den OS Server 1-2 (Standby Server) an (siehe auch Kapitel 5.3).

   Eine SIMATIC PC-Station besteht jeweils aus einer WinCC Application und einer Kommunikationsbaugruppe (z. B. CP 1613). Eine Ausnahme bilden die Multiclients, die keine CP in der SIMATIC PC-Station benötigen (Optional können Sie ein Projekt mit redundanter OS auch mit dem "Assistenten – Neues Projekt" anlegen (**SIMATIC Manager > Datei > Assistent – Neues Projekt**).

   Verwenden Sie die folgenden HMI-Applikationen beim Erstellen der SIMATIC PC-Stationen:

- WinCC Application (Bezeichnung in SIMATIC PC-Station: WinCC Applikation) für ein Einplatzsystem oder den Master Server im Mehrplatzprojekt.
- WinCC Application red. OS (Bezeichnung in SIMATIC PC-Station: WinCC Application (stby)) für den Standby Server im Mehrplatzprojekt.
- WinCC Application Multiclient (Bezeichnung in SIMATIC PC-Station: WinCC Application MC) für die Multi Clients im Projekt.

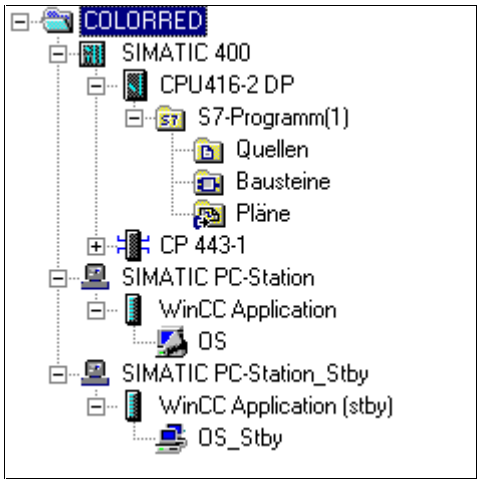


Bild 5-7 Redundantes Projekt im SIMATIC Manager

2. Öffnen Sie die Objekteigenschaften der OS und stellen Sie im Register "Ziel-OS und Standby-OS" unter "Pfad zum Ziel OS-Rechner" den Pfad zum OS Server 1-1 (Master Server) ein. Wählen Sie unter "Standby-OS" die redundante OS (OS Server 1-2, Standby Server) aus. Schließen Sie die Objekteigenschaften.

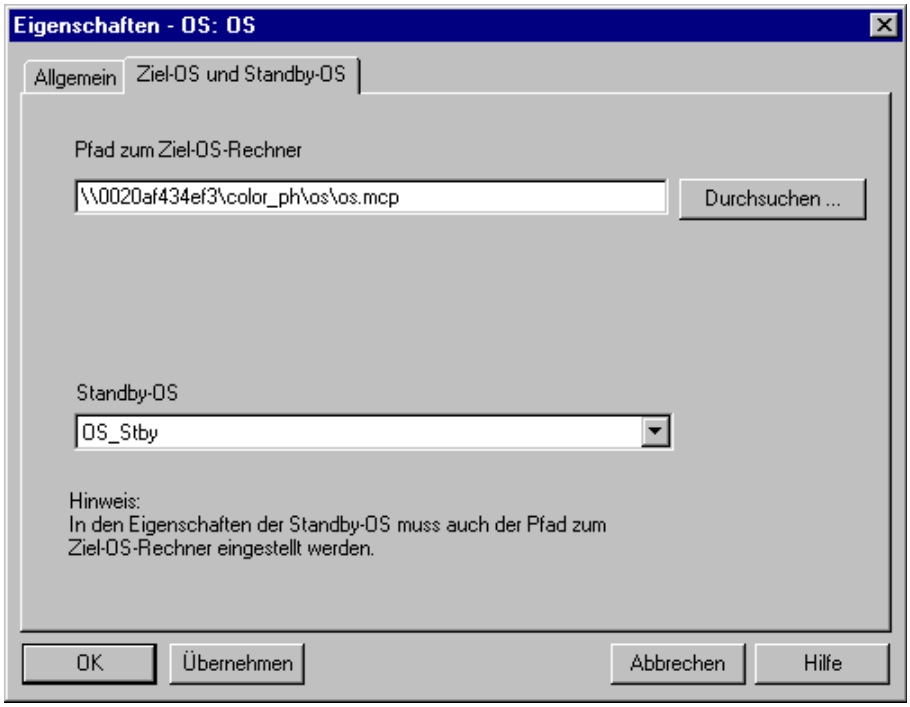


Bild 5-8 Pfad zum Ziel OS in den Objekteigenschaften der Master-OS

Der Name der redundanten OS wird automatisch in "*Master-OS-Name*_STBY" umbenannt.

3. Öffnen Sie die Objekteigenschaften der OS_Stby und stellen Sie im Register "Ziel-OS und Master-OS" unter "Pfad zum Ziel OS-Rechner" den Pfad zum OS Server 1-2 (Standby Server) ein. Unter "Master-OS" wurde bereits der OS Server 1-2 (Master Server) eingetragen. Schließen Sie die Objekteigenschaften.

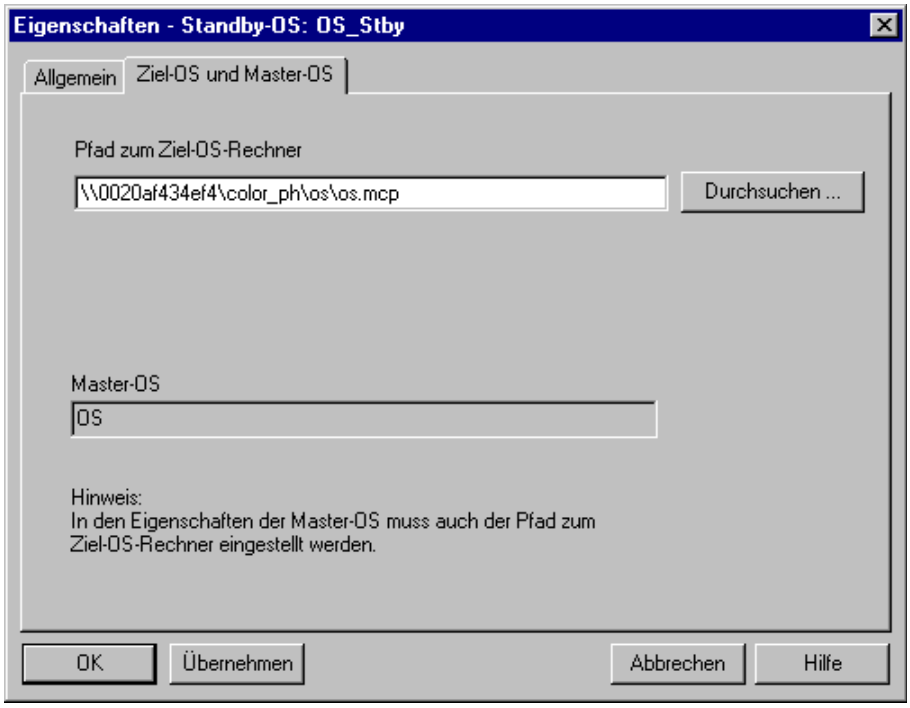


Bild 5-9 Pfad zum Ziel OS in den Objekteigenschaften der Standby-OS

4. Legen Sie in NetPro die für eine redundante OS benötigten Verbindungen an.
5. Transferieren Sie die AS/OS-Verbindungsdaten (siehe Kapitel 12).
6. Projektieren Sie im WinCC Explorer des Master-OS die Application "Redundancy".
7. Wenn Sie ein Multi Client-Projekt haben: Erzeugen Sie am Master OS im WinCC Explorer unter "Serverdata" die Packages für die Multi Clients, tragen in den Eigenschaften des Packages den physikalischen Rechnernamen der Master OS ein und passen eventuell den symbolischen Rechnernamen an (siehe Kapitel 11).
8. Wenn Sie ein Multi Client Projekt haben: Laden Sie im WinCC Explorer der Multi Clients unter "Serverdata" die Packages und stellen Sie den Standardserver und den Vorzugsserver ein (siehe Kapitel 11).
9. Selektieren Sie im SIMATIC Manager die Master OS in der SIMATIC PC-Station und wählen Sie "Zielsystem > Laden".
10. Selektieren Sie im SIMATIC Manager die Standby OS in der SIMATIC PC-Station und wählen Sie "Zielsystem > Laden".
11. Wenn Sie ein Multi Client Projekt haben: Selektieren Sie im SIMATIC Manager einzeln jeden Multi Client und wählen Sie "Zielsystem > Laden".

Damit haben Sie ein redundantes Projekt innerhalb des SIMATIC Managers angelegt und die Operator Stationen mit dem zugehörigen Programm geladen.

6 Technologische Hierarchie anlegen

Einleitung

In diesem Kapitel erlernen Sie die Funktionsweise und den Umgang mit der **Technologische Hierarchie (TH)** und Sie erfahren die Unterschiede zwischen der Komponentensicht und der Technologischen Sicht.

Sie erhalten Hinweise, wie Sie in der TH Pläne bearbeiten können, ohne diese zu öffnen. Diese Funktion ist von besonderem Vorteil, wenn Sie größere Datenmengen (Anschlüsse, Meldetexte, Plannamen) bearbeiten wollen.

Sie erstellen die Technologische Hierarchie für das Gesamtprojekt "COLOR_PH".

6.1 Komponentensicht und Technologische Sicht

Die Objekte des Leitsystems können für verschiedene Aufgaben in unterschiedlichen Sichten dargestellt werden. So ist es z. B. für den Inbetriebnehmer von Interesse, welche Funktionen auf der CPU ablaufen, und für den Technologen wichtig, welche Teilanlagen zu einer Anlage gehören.

Für die Projektierung einer Automatisierungsaufgabe stehen Ihnen im ES die **Komponentensicht** und die **Technologische Sicht** zur Verfügung. Bei der Komponentensicht können Sie noch zwischen Offline-Sicht und Online-Sicht umschalten. Die Umschaltung der Sichten nehmen Sie im SIMATIC Manager über das Menü "Ansicht" vor.

Ein wesentliches Merkmal dieser Sichten ist, dass die darin vorkommenden Objekte nur einmal existieren aber in den unterschiedlichen Sichten erscheinen und dort hantiert werden können. So repräsentiert z. B. die Komponentensicht den physikalischer Speicherort der Pläne und die Technologische Sicht zeigt die technologische Sortierung der Pläne.

In einer Baumstruktur der technologischen Sicht legen Sie Hierarchieordner an (auch geschachtelt), wie Anlagen, Teilanlagen, Funktionen, PLT-Stellen[1] und Elemente. Diese Ordner können enthalten:

- CFC- und SFC-Pläne
- OS-Bilder und OS-Reports
- Zusatzunterlagen (aus WORD, EXCEL, ...)

[1] Eine PLT-Stelle kann eine Messstelle, ein Aggregat (Ventil, Motor, Pumpe usw.), ein Tag oder ein Objekt sein.

Komponentensicht

In der Komponentensicht konfigurieren Sie die Hardware Ihres Projekts (Leitsystem- Hardware wie AS und OS). Die betreffenden Objekte werden nach ihrer Bedeutung als Komponente bezeichnet (z. B. S7-Programm, Station, OS, AS (CPU), Planordner, ...).

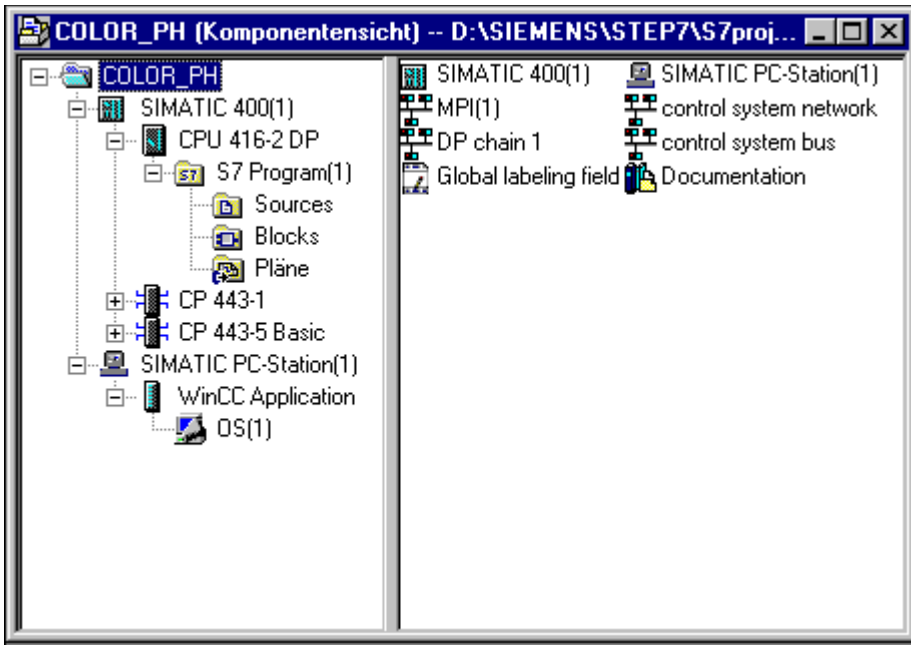


Bild 6-1 Komponentensicht mit den HW-Komponenten und dem S7-Programm

Technologische Sicht

In der Technologischen Sicht können Sie ein Projekt nach technologischen Gesichtspunkten strukturieren, d. h. Sie gliedern die Automatisierungs- und Bedien-und Beobachtungsfunktionen hierarchisch. Durch diese Gliederung erreichen Sie eine bessere Übersichtlichkeit und können die technologischen Objekte (Anlagen, Teilanlagen, Funktionen, ...) als eine Einheit hantieren.

In der Technologischen Sicht können Sie die Objekte unabhängig von einer konkreten Gerätezuordnung hantieren. Die betreffenden Objekte, damit sind die Hierarchieordner gemeint, bezeichnen Sie nach ihrer technologischen Bedeutung. Die so entstandene Projektstruktur stellt die Technologische Hierarchie dar.

Beachten Sie, dass in der OS keine namensgleichen Bilder vorkommen dürfen.

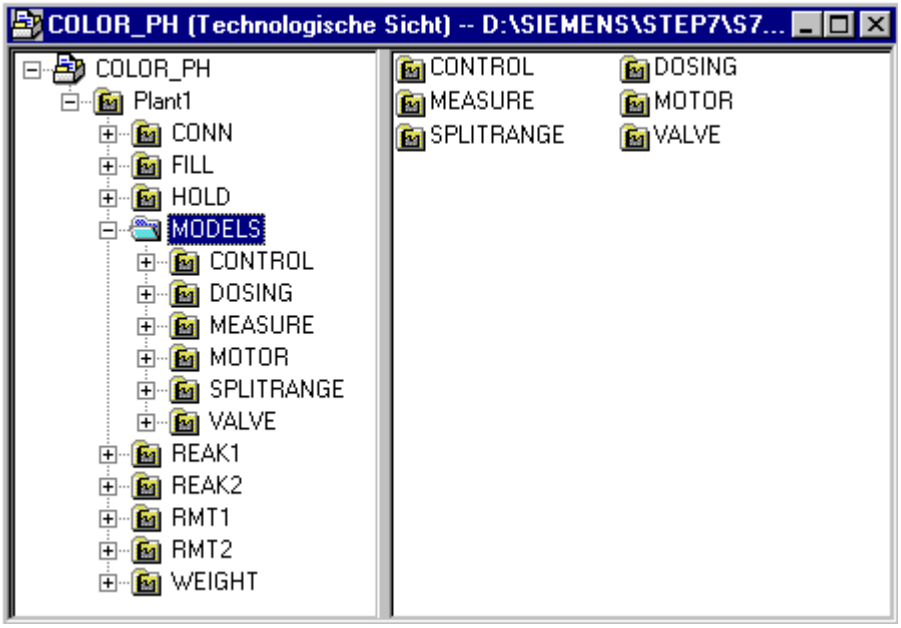


Bild 6-2 Technologische Hierarchie mit 5 Hierarchieebenen

Über die Hierarchieordner der Technologischen Hierarchie kann das Namensschema nach funktionalen Gesichtspunkten gebildet werden. Dieser Hierarchiepfad bildet das Anlagenkennzeichen (AKZ), wobei über einen Dialog festgelegt werden kann, welche Ordner der Hierarchie-Ebenen zur Namensgebung beitragen sollen (**Extras > Technologische Hierarchie > Einstellungen...**).

Hinweis

Als Vorgabe ist die Namensbildung abgeschaltet. Dies bedeutet, dass kein Hierarchieordner zur Namensbildung beiträgt.

Gleichzeitig mit beiden Sichten arbeiten

Die Komponentensicht und die Technologische Sicht können gleichzeitig im Projektfenster dargestellt werden (Einstellung über: **Extras > Einstellungen, Register: Ansicht, Option:** "bei Ansichtwechsel automatisch neues Fenster öffnen").

Zusammenhänge zwischen den Sichten

Da die Komponentensicht und die Technologische Sicht verschiedene Aspekte der selben Objekte zeigen, wirken sich bestimmte Funktionen auf diese Objekte auch auf beide Sichten aus:

Löschen von Objekten löscht diese in beiden Sichten.

Neu anlegen von Objekten **in der Technologischen Sicht** legt diese auch in der dem Hierarchieordner zugeordneten AS/OS neu an.

Neu anlegen von Objekten **in der Komponentensicht** hat keine Auswirkungen auf die Technologische Hierarchie.

Die einzelnen Objekte (Pläne, Bilder usw.) sind nur einmal in der Komponentensicht vorhanden. Die Technologische Sicht "verdeckt" diese Komponentensicht und bildet die Objekte technologisch geordnet ab.

Für PCS 7 ist das Arbeiten in der Technologischen Sicht sinnvoll (z. B. automatische Zuordnung der Objekte zu bestimmten Anlagenbereichen). Das Anlegen von Plänen, Bildern oder Reports in der Komponentensicht wird daher nicht empfohlen.

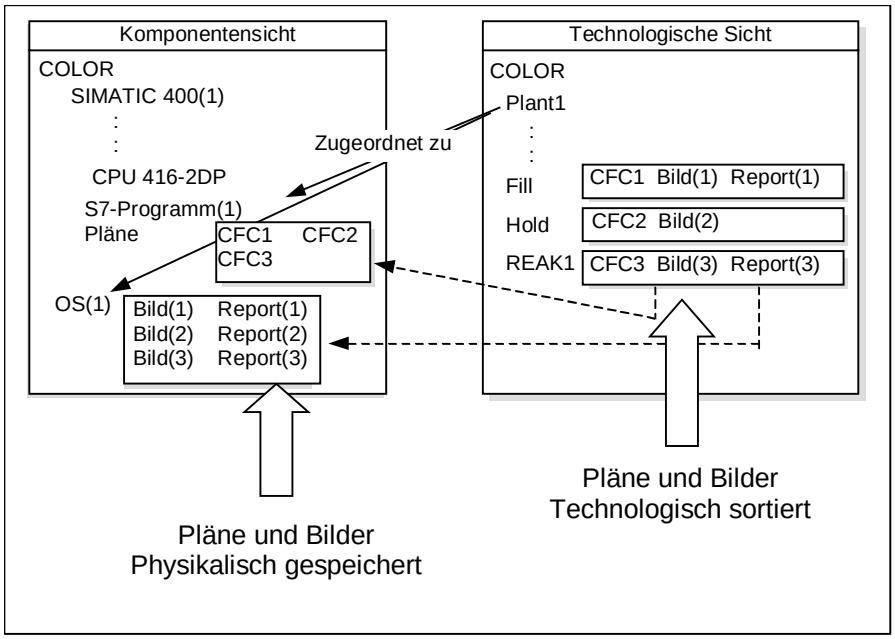


Bild 6-3 Zusammenhang zwischen Komponenten- und Technologischer Sicht

6.2 Erweitern der Technologischen Hierarchie

Mit dem Assistenten können Sie max. 5 Hierarchie-Ebenen ohne weitere Schachtelung von Hierarchieordnern anlegen. Diese Grundstruktur können Sie noch erweitern, indem Sie weitere Hierarchieordner und/oder technologische Objekte einfügen.

Technologischen Namen vergeben

Nach dem Einfügen eines Hierarchieordners wird dieser im rechten Fensterbereich angezeigt. Er ist zur Namensänderung vorbereitet: Das Namensfeld mit dem vom System vorgegebenen Namen ist selektiert und der Schreibzeiger steht hinter dem letzten Zeichen des Ordner-Namens. Sie können jetzt direkt über die Tastatur den gewünschten technologischen Namen eintragen (löschen und editieren).

Hierarchieordner kopieren/verschieben/löschen

Kopieren oder löschen Sie Hierarchieordner,, werden alle darin enthaltenen Objekte mitkopiert bzw. gelöscht. Mit dem Kopieren haben Sie die Möglichkeit, in einem Arbeitsgang z. B. eine komplette Teilanlage zu kopieren. Sie brauchen anschließend nur noch die Modifikationen an der kopierten Teilanlage vorzunehmen (z. B. Anbindung an die Prozesssignale).

Hat der Ziel-Hierarchieordner, in den Sie kopieren/verschieben möchten, **keine Zuordnung** zu einem Planordner, so wird diese vom System automatisch eingerichtet.

Das bedeutet, dass innerhalb eines Projekts am kopierten Zielhierarchieordner dieselbe Zuordnung wie beim Quellhierarchieordner eingetragen wird. Bei mehrstufigen Hierarchiezweigen, die unterschiedliche Zuordnungen besitzen, bleiben damit die unterschiedlichen Zuordnungen erhalten.

Projektübergreifend werden alle in der Zielumgebung vorhandenen AS bzw. OS ermittelt. Wenn eine Zuordnung nicht eindeutig getroffen werden kann (keine oder nur eine AS bzw. OS), wird eine Liste der möglichen Alternativen zur Auswahl vorgelegt. Auch hier gilt, dass bei Hierarchiezweigen mit unterschiedlichen Zuordnungen auch im Ziel die Zuordnungen unterschiedlich sind, so wie sie im Quell-Hierarchiezweig vorgegeben sind.

Hat der Ziel-Hierarchieordner, in den Sie kopieren/verschieben möchten bereits eine Zuordnung zu einer AS und/oder zur OS, so wird diese Zuordnung an alle kopierten Objekte weitergegeben.

Kopieren und Verschieben können Sie auch die Hierarchieordner, die Objekte mit **unterschiedlichen Zuordnungen** enthalten. Sie erhalten eine Warnmeldung, ob der Ordner wirklich kopiert/verschoben werden soll. Mit "Ja" werden alle Objekte in das AS (bzw. in die OS) kopiert, das dem Ziel-Hierarchieordner zugeordnet ist; bei "Nein" bleibt die alte Struktur unverändert erhalten.

Hinweis

Als Grundregel für das Kopieren und Verschieben in ein anderes Projekt oder S7-Programm gilt:

Gibt es genau eine Ressource (AS und/oder OS) im Zielprojekt bzw. Ziel-S7-Programm, dann wird diese den kopierten Objekten zugeordnet.

Gibt es mehrere Ressourcen im Zielprojekt bzw. Ziel-S7-Programm, dann erfolgt eine Abfrage, zu welcher Ressource die kopierten Objekte zugeordnet werden sollen.

Gibt es keine Ressource im Zielprojekt bzw. Ziel-S7-Programm, dann wird eine Ressource automatisch angelegt und die Zuordnung zu dieser Ressource getroffen.

Handelt es sich bei den Hierarchieordnern, die Sie kopieren/verschieben wollen, um **Musterlösungen** oder deren **Ableger**, müssen Sie auf einige Besonderheiten achten. Informationen darüber finden Sie im Abschnitt 8.1.4.

6.2.1 Zuordnung der Objekte in der TH

Objekte der Technologischen Sicht zuordnen

Objekte aus der Komponentensicht, z. B. CFC-Plan, SFC-Plan, können Sie auch nachträglich der Technologischen Hierarchie zuordnen. Das ist immer dann der Fall, wenn Sie z. B. Pläne in der Komponentensicht direkt eingefügt haben und nachträglich eine Technologische Hierarchie aufbauen. Wenn Sie Pläne und Bilder immer in der Technologischen Sicht anlegen, erfolgt die Zuordnung automatisch.

Mit Drag&Drop bei gedrückter Shift-Taste (Move) ziehen Sie das Objekt aus der Komponentensicht in den gewünschten Hierarchieordner der TH. Der Hierarchieordner muss dazu die gleiche AS- bzw. OS-Zuordnung besitzen wie das zugeordnete Objekt. Hat der Ziel-Hierarchieordner eine andere AS/OS-Zuordnung, so wird das zugeordnete Objekt auch in der Komponentensicht in diese AS/OS verschoben.

Hinweis

Haben Sie Bilder/Reports direkt in dem OS angelegt und möchten diese Objekte nachträglich der Technologischen Hierarchie bekannt machen, so gehen Sie wie folgt vor:

- Selektieren Sie die OS in der Komponentensicht Ihres Projekts
- Wählen Sie den Menübefehl **Extras > WinCC Objekte importieren**
- Mit Drag & Drop bei gedrückter Shift-Taste (Move) ziehen Sie das Objekt aus der Komponentensicht in den gewünschten Hierarchieordner der TH (wie oben beschrieben).

Zuordnung nach dem Kopieren/Verschieben

Beim Kopieren/Verschieben eines Hierarchieordners in einen Hierarchieordner mit der Zuordnung zu einer anderer AS bzw. OS, erhält der kopierte/verschobene Hierarchieordner auch die Zuordnung des Zielordners.

Beim Kopieren/Verschieben von Objekten (wie CFC-Pläne, OS-Bilder/Reports) in einen Hierarchieordner mit anderer Zuordnung zur AS/OS, werden diese Objekte auch in diese andere AS bzw. OS kopiert/verschoben.

Beim Kopieren/Verschieben **von Hierarchieordnern** mit CFC-Plänen und OS-Bildern, werden die Verweise der dynamischen Objekte aus OS-Bildern auf CFC-Bausteine im Ziel-Hierarchieordner **nachgeführt**.

Achtung

Wenn Sie die Pläne und Bilder nicht mitsamt des Hierarchieordners kopieren oder verschieben, sondern **nur den selektierten Inhalt**, gehen die Verweise der dynamischen Objekte **verloren** und müssen in den Bildern erneut mit den Bausteinen verbunden werden.

Verschaltungen nach dem Kopieren / Verschieben

Beim Kopieren / Verschieben von CFC-Plänen werden die Verschaltungen zu globalen Operanden automatisch mitkopiert oder gelöscht. Die Einstellung dafür nehmen Sie entweder im CFC oder im SIMATIC Manager vor. Über den Menübefehl **Extras > Einstellungen > Kopieren/Verschieben...** (CFC) bzw. **Extras > Pläne > Einstellungen für Kopieren/Verschieben...** (SIMATIC Manager) erhalten Sie ein Dialogfeld; als Voreinstellung ist "**Verschaltungen mit Operanden mitnehmen**" ausgewählt.

Verschaltungen zwischen Plänen und Bildern (CFC-CFC, CFC-SFC und CFC-Bilder)

Beim Kopieren / Verschieben von einzelnen Plänen werden die Verschaltungen zu anderen Plänen oder zu Bildern gelöscht. Verschieben Sie jedoch zusammenhängende Pläne mit den zugehörigen Bildern geschlossen, so bleiben die Verschaltungen zwischen den Plänen und Bildern erhalten.

6.3 Einstellungen und Eigenschaften der TH

Haben Sie ein Projekt mit dem PCS 7-Assistenten neu angelegt, so sind bereits Voreinstellungen bzw. in den einzelnen Dialogschritten angegebene Parameter verwendet worden (z. B. Anzahl der Hierarchieebenen, Zuordnung zum AS, usw.). Diese Einstellungen – oder die Eigenschaften der Objekte – können Sie auch nachträglich ändern.

6.3.1 Technologische Hierarchie einstellen

Das AKZ

Das Namensschema der Technologischen Hierarchie definieren Sie für das jeweilige Projekt.

Das Anlagenkennzeichen (AKZ) wird zusammen mit den Namen der Pläne aus den Namen der Hierarchieordner gebildet. Der Plan und der Bausteinname ist **immer** Bestandteil des AKZ, die Namen der Hierarchieordner sind defaultmäßig abgeschaltet, können jedoch bei Bedarf auch zugeschaltet werden (siehe unten "Einstellungen pro Ebene").

Beispiel: **Anlage\Teilanlage\CFC1**

Achtung

Beachten Sie, dass das AKZ beim Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten in der OS abgelegt wird. Variablen in den Prozessbildern und Archiven referenzieren auf diese AKZ. Verändern Sie die Einstellung "Kennzeichenbildend" (Hierarchieordner tragen (tragen nicht) zum Namen des AKZ bei), so hat dies Rückwirkungen auf die Prozessbilder. Möchten Sie ein rein "Tagorientiertes Namensschema" (die Namen der Hierarchieordner tragen nicht zum Namen des AKZ bei), so wählen Sie für alle Hierarchieebenen "Kennzeichenbildend > Nein".

TH einstellen

Nach dem Anlegen des ersten Hierarchieordners können Sie die Technologische Hierarchie einstellen. Das heißt, Sie nehmen die Voreinstellung für die noch zu erzeugenden Hierarchieordner vor, jeweils für das Anlagenkennzeichen und die Einstellungen für die einzelnen Ebenen.

Bei einem selektierten oder geöffneten Hierarchieordner stoßen Sie im Menü "Extras" (oder im Kontextmenü) die Funktion **Technologische Hierarchie > Einstellungen** an und erhalten das gleichnamige Dialogfeld Bild 6-4.

Anlagenkennzeichen

Mit den folgenden Optionen bestimmen Sie die Darstellung der TH.

Anzahl der Hierarchie-Ebenen

Es sind maximal 5 Hierarchie-Ebenen einstellbar. Für das Projekt "COLOR_PH" stellen Sie 3 Hierarchie-Ebenen ein.

Dokumentationspräfix

Hier können Sie bis zu 24 Zeichen eingeben.

Dieses Präfix ist nur für die Dokumentation relevant und im AKZ nicht sichtbar. Mit dem Dokumentations- Präfix kann z. B. dem Projekt die Werksbezeichnung und der Anlagenkomplex vorangestellt werden.

Das Dokumentationspräfix wird zur Zeit nicht ausgewertet und erscheint nicht in der Dokumentation.

Im Feld "Vorschau" wird das Präfix in Klammern dargestellt.
(In Bild 6-4 nicht dargestellt).

Bild 6-4 Dialogfeld "Technologische Hierarchie - Einstellungen" (Default)

Einstellungen pro Ebene

Sie können für die einzelnen Hierarchie-Ebenen festlegen, ob sie zur **Kennzeichenbildung** beitragen sollen, wie viele **Zeichen maximal** für den Namen angegeben werden können, ob ein **Trennzeichen** folgen soll, und welche Ebene als **OS-Bereich**sebene (erscheint im Übersichtsbild der OS als Anlagenbereich) definiert werden soll (Voreinstellung: 1. Ebene).

Die Namen der einzelnen Hierarchie-Ebenen können in der Länge begrenzt werden. Das können Sie mit der Einstellung von **Max. Anzahl Zeichen** festlegen. Im Feld "Vorschau" wird die eingestellte Namenslänge der Hierarchieordner durch die entsprechende Anzahl von Ziffern (ggf. mit Trennzeichen) visualisiert. Kennzeichen bildende Hierarchieordner tragen ihren Namen in das AKZ ein.

Hinweis

Die maximale Länge des AKZ sollte nicht mehr als 32 bzw. 48 Zeichen betragen. Beachten Sie hierzu die Hinweise im Kapitel 6.5

Nicht Kennzeichen bildende Ordner können Sie einsetzen, um weitere "Schubladen" zu schaffen (z. B. für eine weitere Untergliederung der Funktionen, die aber nicht im AKZ erscheinen sollen). Die Voreinstellung, ob der Name Bestandteil des AKZ sein soll, können Sie auch zu einem späteren Zeitpunkt an einem konkreten Hierarchieordner mit den "Objekteigenschaften" festlegen bzw. ändern (siehe Kapitel 6.3.3).

Dabei gilt die Regel, dass die Namen der Hierarchieordner innerhalb eines Kennzeichen bildenden Hierarchieordners eindeutig sein müssen (projektweit eindeutiges AKZ).

Hinweis

Beachten Sie bei der Namensvergabe, dass bei einem Transfer zur OS der Datenmanager–Variablenname nicht länger als 128 Zeichen sein darf. Der Name setzt sich zusammen aus den Namen der Ordner im Hierarchiepfad, dem Plannamen, dem Bausteinnamen, dem Trennzeichen (Punkt) und dem Anschlussnamen.

Bildhierarchie

Bei gesetztem Optionsfeld "**Bildhierarchie aus der Technologischen Hierarchie ableiten**" wird die OS-Bildhierarchie vollständig aus den projektierten Daten der TH abgeleitet. Beim späteren Transferieren zur OS wird eine evtl. in WinCC mit dem Picture Tree Manager projektierte Bildhierarchie gelöscht und mit den im SIMATIC-Manager erzeugten Daten überschrieben.

Als Voreinstellung ist diese Option gesetzt. Damit aber weiterhin die Möglichkeit besteht, im Picture Tree Manager weiterzuarbeiten, kann diese Funktion abgeschaltet werden.

Im folgenden sind 3 mögliche Szenarien in Verbindung mit dem Ableiten der Bildhierarchie aus der Technologischen Hierarchie gezeigt:

- Szenario 1:
  Die Bildhierarchie in der OS ist völlig anders aufgebaut als die Technologischer Hierarchie.

Vorgehen: Extras > Technologische Hierarchie > Einstellungen, Option "Bildhierarchie aus Technologischer Hierarchie ableiten" ausschalten. Bildhierarchie in der OS von Hand mittels Picture Tree Manager projektieren. Beachte: die in der TH angelegten Bereiche werden auch für Meldungen verwendet. Deshalb: Bereichsnamen in der OS genauso eingeben wie in der TH!

Ergebnis: die Bereiche stimmen überein (User Administration, Meldungen, ...), die Bildhierarchie ist autark.

- Szenario 2:
  Die Bildhierarchie stimmt völlig mit Technologischer Hierarchie überein.

  Vorgehen: Obige Option einschalten und in jeden Hierarchieordner ein Bild einfügen.

  Ergebnis: die Bildhierarchie sieht genauso aus wie die Technologische Hierarchie.

- Szenario 3:
  Die Bildhierarchie stimmt teilweise mit Technologischer Hierarchie überein.

  Vorgehen: Obige Option einschalten und in jeden Hierarchieordner der Ebene "Bereich" ein Bild einfügen. Unterlagerte Bilder nur dort einfügen, wo sie notwendig sind.

  Ergebnis: die Bildhierarchie ist eine Untermenge der Technologischen Hierarchie. Die Bereiche stimmen mit denen der Technologischen Hierarchie überein.

In Extras > Technologische Hierarchie > Einstellungen kann die Ebene gewählt werden, in denen die OS-Bereiche angeordnet sind (Als Vorgabe gilt die oberste Ebene der Hierarchieordner). Wählt man z.B. eine Ebene tiefer, brauchen keine Bilder in die überlagerte Ebene eingefügt werden.

Achtung

Wird die Bildhierarchie aus der Technologischen Hierarchie abgeleitet, so muss in den Eigenschaften des Hierarchieordners eine OS-Bereichskennung (Meldungen werden im Runtime der OS über die OS-Bereichskennung gefiltert angezeigt) eingetragen sein.

BATCH-*flexible*-Projektierung

Mit dem zusätzlichen zu PCS 7 zu installierendem Softwarepaket BATCH-flexible lassen sich diskontinuierliche Prozesse (Chargenprozesse) automatisieren. Diese werden in Form von Ablauf- oder Rezeptsteuerungen gefahren. Bei gesetztem Optionsfeld "**BATCH-*flexible*-Projektierung aus der Technologischen Hierarchie ableiten**" können Sie in der Technologischen Hierarchie, gemäß den Vorgaben der IEC-Norm S88.01, eine BATCH-Hierarchie projektierten.

Wenn das Softwarepaket "BATCH flexible" installiert ist, ist als Voreinstellung diese Option gesetzt.

Ausführliche Informationen dazu finden Sie in der Online-Hilfe.

6.3.2 Prüfung auf Konsistenz

Verletzungen der Konsistenz können z. B. auftreten, wenn Sie nachträglich Einstellungen ändern oder Ordner in andere Ebenen kopieren/verschieben. Das System toleriert diese Verletzungen, um unnötige Fehlermeldungen beim Arbeiten zu vermeiden.

Mit der Funktion "Konsistenz prüfen" (Menübefehl **Extras > Technologische Hierarchie > Konsistenz prüfen**) können Sie feststellen, ob die Einstellungen, die Sie im Dialogfeld "**Technologische Hierarchie - Einstellungen**" vorgenommen haben (Anzahl der Hierarchieebenen, max. Anzahl der Zeichen pro Ebene), im Projekt eingehalten werden. Nach Abschluss der Prüfung wird das Protokoll angezeigt.

Das Protokoll können Sie auch zu einem späteren Zeitpunkt (ohne erneute Prüfung) mit dem Menübefehl **Extras > Technologische Hierarchie > Prüfprotokoll anzeigen** aufrufen. Das Dialogfeld enthält die Register "Namenskonflikte", "Namen mit Klammern", "Namenslänge", "Anzahl Ebenen", "Fehler bei Bildname für OS" und "AS-Zuordnungskonflikt", wenn in diesen Kategorien Fehler aufgetreten sind.

Mit der Schaltfläche "**Drucken**" stoßen Sie den Druck für das aktuell angewählte Register an.

6.3.3 Eigenschaften für Hierarchieordner

Den Hierarchieordnern können Sie bestimmte Eigenschaften zuordnen. Dazu rufen Sie für den selektierten Ordner den Eigenschaften-Dialog auf. Mit dem Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften...** erhalten Sie das Dialogfeld mit den Registern:

- Allgemein (enthält alle für SIMATIC-Objekte gültigen Attribute)
- BuB-Attribute (enthält alle für das Bedienen und Beobachten gültigen Attribute)
- AS-OS-Zuordnung (zeigt alle verfügbaren AS-Ressourcen (Planordner) bzw. OS in jeweiligen Kombinationslisten)
- Musterlösung (nur sichtbar, falls der selektiert Hierarchieordner eine Musterlösung bzw. ein Ableger einer Musterlösung ist; zeigt die Musterlösungen oder Ableger des Hierarchieordners)
- BATCH-Attribute (nur sichtbar, falls BATCH *flexible* vorhanden und die Option "BATCH-*flexible*-Hierarchie aus der Technologischen Hierarchie ableiten" gesetzt ist; enthält die für die Batch-*flexible*-Projektierung relevante Attribute)

Register "Allgemein"

Im Register "**Allgemein**" können Sie die allgemeinen Eigenschaften des Hierarchieordners einstellen oder ansehen. Einzutragen und damit änderbar sind der Name, der Autor und der Kommentar. Anzusehen ist der Projektpfad, der Speicherort des Projekts und der Erstellungs- und letzte Änderungszeitpunkt des Hierarchieordners (Inhalt oder Eigenschaften).

Register "BuB-Attribute"

Hier sehen Sie das **Anlagenkennzeichen** des selektierten Hierarchieordners (Pfad der Hierarchieordner von der obersten Ebene bis zum selektierten Hierarchieordner).
Das AKZ enthält nur die Namensbestandteile der Hierarchieordner der Ebenen, deren Option "**Kennzeichen bildend**" im Dialogfeld "**Technologische Hierarchie - Einstellungen**" gewählt wurde.

Mit der Option "**Name des Hierarchieordners ist Bestandteil des Anlagenkennzeichens**" können Sie festlegen, ob der Name dieses Hierarchieordners zum AKZ beitragen soll oder nicht. Die Voreinstellung, dass die Hierarchieordner der gesamten Ebene kennzeichenbildend sind, können Sie im Dialogfeld "Technologische Hierarchie - Einstellungen" (Menübefehl **Extras > Technologische Hierarchie > Einstellungen...**) festlegen.

Falls eine OS-Zuordnung besteht und der OS-Bildname aus der Technologischen Hierarchie abgeleitet werden soll, ist das Feld "**Bildname für OS**" und die Schaltfläche "**Reihenfolge**" aktiv geschaltet. Als Voreinstellung ist für den Bildnamen der Name des Hierarchieordners eingetragen. Diesen Namen sieht der Operator in der Bildhierarchie von WinCC.

Bei jeder Umbenennung des Hierarchieordners wird dieser Bildname mitgeändert. Das geschieht solange, bis der Bildname in diesem Eigenschaften-Dialog explizit geändert wird. Die Änderung wird vom System registriert und dahingehend interpretiert, dass dieser Name nicht mehr durch Umbenennungen des Hierarchieordners automatisch mitgeändert werden soll.

Alle Bilder einer Hierarchie-Ebene können in ihrer **Reihenfolge** geändert werden (wichtig für die Anwahlreihenfolge über den Tastensatz in der OS). Mit der Schaltfläche "**Reihenfolge**" rufen Sie einen Zusatzdialog auf, in dem alle der selben OS zugeordneten Ordner der Hierarchie-Ebene aufgelistet sind, in der sich der aktuell selektierte Hierarchieordner befindet. Mit den Pfeil-Schaltflächen neben der Liste können Sie einen markierten Eintrag nach oben/unten verschieben.

Register "AS-OS-Zuordnung"

Im Register "**AS-OS-Zuordnung**" können Sie dem Hierarchieordner ein AS (Planordner) und eine OS zuordnen. Damit stellen Sie ein, in welchem Planordner die CFC-/SFC-Pläne und in welcher OS (WinCC-Station) die Bilder und Reports abgelegt werden, die in diesen Hierarchieordner eingefügt werden.

Die Namen der Planordner bzw. der OS für die Zuordnung wählen Sie aus der entsprechenden Klappliste aus. In der Klappliste sind alle AS bzw. OS aufgeführt, die in diesem Projekt vorkommen.

Für die AS- bzw. OS-Zuordnung erhalten Sie Informationen über die unterlagerten Objekte, wie: "Alle unterlagerten Objekte haben die gewählte Zuordnung", "Es gibt unterlagerte Objekte mit anderer oder ohne Zuordnung", "Es gibt keine unterlagerten Objekte".

Register "Musterlösung"

Das Register "**Musterlösung**" ist nur vorhanden, wenn es sich bei dem selektierten Hierarchieordner um eine Musterlösung bzw. um den Ableger einer Musterlösung handelt.

Zu Musterlösung und Ableger siehe Kapitel 8, "Was ist eine Musterlösung?".

Im Register werden die Musterlösung und alle im Projekt vorhandenen Ableger dieser Musterlösung angezeigt (Hierarchiepfad).

Wollen Sie, dass eine Musterlösung nicht mehr für den Import/Export zur Verfügung steht, also aus einer Musterlösung wieder ein normaler Hierarchieordner wird, so können Sie ihn selektieren und über die Schaltfläche "**Aufheben**" die Eigenschaft ändern. Die Zuordnung zur Import/Export-Datei wird dabei gelöscht. Das bedeutet, dass alle vorhandenen Ableger der Musterlösung auch in normale Hierarchieordner umgewandelt werden.

Sie können auf gleiche Weise auch einzelne Ableger von Musterlösungen in normale Hierarchieordner umwandeln, wobei die (bisher) zugehörige Musterlösung nicht beeinflusst wird.

Register "BATCH-Attribute"

Das Register "BATCH-Attribute" ist nur vorhanden, wenn im Dialog "**Einstellungen**" das Optionsfeld "BATCH-*flexible*-Projektierung" aus der Technologischen Hierarchie ableiten" angewählt ist. Ist dieser Schalter gesetzt, wird beim Erstellen der Technologischen Hierarchie automatisch die BATCH-*flexible*-Hierarchie angelegt.

Die Hierarchieordner für die BATCH-*flexible*-Hierarchie werden im SIMATIC Manager (mit den voreingestellten Namen) so dargestellt:

Anlage

Teilanlage

Funktion

Hinweis

Die voreingestellte Bezeichnung der Hierarchieordner entspricht dem Objekttyp. Ausnahme: Beim Objekttyp "**Technische Einrichtung**" wird für den Hierarchieordner als Voreinstellung die Bezeichnung "**Funktion**" verwendet.

Sie können für den selektierten Hierarchieordner die Eigenschaften für die BATCH-Anwendungen ändern, wie den Objekttyp der BATCH-*flexible*-Hierarchie (Anlage, Teilanlage, Technische Einrichtung) oder diese BATCH-*flexible*-Hierarchie wieder ausschalten (Objektyp: neutral). Die unterlagerten BATCH-*flexible*-Hierarchieordner behalten dabei ihren Objekttyp, sind aber für die BATCH-*flexible*-Projektierung nicht mehr relevant.

Für die Hierarchie-Ebene "Anlage" können Sie über die Schaltfläche "**Erweitern**" einen Zusatzdialog aufrufen, in dem Sie die Anlage definieren und ändern können.

Für die Hierarchie-Ebene "Teilanlage" können Sie die "Teilanlagenklasse (TAK)" eingeben (z. B. "**Reaktor**") und für die zugehörigen Attribute Werte eintragen (z. B. für "Reaktor": "Mantelmaterial = Edelstahl", "Volumen = 500 Liter"). Über die Schaltfläche "**Erweitern**" erhalten Sie ein Dialogfeld, in dem Sie die Definition der selektierten Teilanlage ändern können. Ist <keine> Teilanlagenklasse gewählt, wird eine neue TAK angelegt.

Der Name der TAK ist innerhalb der Anlage eindeutig.

6.4 Pläne der Hierarchieordner bearbeiten

Pläne bearbeiten

Mit den Menübefehlen

- **Extras > Pläne > Parameter/Verschaltungen bearbeiten...** können Sie die Baustein- bzw. Planschlüsse der CFC-Pläne parametrieren und/oder verschalten und die Bausteinkommentare ändern.
- **Extras > Pläne > Meldungen bearbeiten...** die Meldetexte der in den Plänen enthaltenen Bausteine ändern.
- **Extras > Pläne > Plannamen bearbeiten...** die Plannamen und Plankommentare der CFC-Pläne ändern.

Diese Funktionen sind von besonderem Vorteil, wenn Sie größere Datenmengen bearbeiten wollen. Zum Bearbeiten der Anschlüsse müssen Sie dazu nicht mit dem CFC-Editor die einzelnen Pläne öffnen, da das Einlesen der Anschlüsse aller Pläne der Hierarchieordner automatisch erfolgt.

Es werden die Pläne bearbeitet, die sich im selektierten und in allen unterlagerten Hierarchieordnern befinden. Ein Hierarchieordner kann mehrere CFC-Pläne enthalten (bei IEA max. 1 CFC-Plan pro Ordner). Der selektierte Ordner kann auch leer sein, wenn die unterlagerten Ordner Pläne enthalten.

Wenn Sie im Dialogfeld einen Doppelklick auf eine Tabellenzeile oder bei markierter Zeile auf die Schaltfläche "**Plan öffnen**" ausführen, wird nach quittierter Abfrage der CFC-Plan geöffnet und der betreffende Baustein markiert angezeigt.

Tabelle Drucken

Die aktuell angezeigten Tabellen aller Dialoge können Sie ausdrucken. Die einzelnen Spalten werden in der gleichen Breite ausgedruckt, wie sie auf dem Bildschirm auch dargestellt sind. Spalten, die nicht von Interesse sind, können Sie vor dem Ausdrucken zusammenschieben.

6.4.1 Parameter-/Verschaltungsbeschreibung eingeben

Mit dem Menübefehl **Extras > Pläne > Parameter/Verschaltungen bearbeiten...** starten Sie einen Dialog, in dem Sie von den eingelesenen Bausteinanschlüssen den **Anschlusskommentar** und den **Wert** der Parameter bzw. den **Namen** bei Verschaltungen verändern können.

Dialog aufrufen

Nach dem Aufruf der Funktion wird im Dialogfeld das Register "**Parameter/Verschaltungen**" geöffnet. Sind noch keine Anschlüsse zur Bearbeitung ausgewählt, so werden Sie über eine Meldung darauf hingewiesen und gefragt, ob Sie das gleich vornehmen wollen. Mit "**Ja**" wechseln Sie zum Register "**Anschlüsse**".

Hinweis

Sie können Bausteinanschlüsse bereits so vorbereiten, dass diese nach dem Aufruf des Dialoges automatisch zur Bearbeitung ausgewählt sind. Sie haben dazu zwei Möglichkeiten:

Vergeben Sie bereits in der Bibliothek (vor dem Projektstart) das Parameterattribut "S7_edit" bei den Bausteinanschlüssen, bei denen Sie später ohne Öffnung des CFC-Plan eine Parametrierung (S7_edit = ‘para‘) oder eine Verschaltung (S7_edit = ‘signal‘) vornehmen wollen.

Wenn Sie mit dem Import-Export-Assistent arbeiten, dann rufen Sie den Dialog "Parameter/Verschaltungen bearbeiten" bereits beim Musterplan auf und treffen im Register "Anschlüsse" die Auswahl, welche Bausteinanschlüsse später parametriert oder verschaltet werden sollen. Beim Import der Pläne wird diese Auswahl übernommen und allen Ablegern mitgegeben.

Register: Anschlüsse

In diesem Register können Sie die Parameter und Verschaltungen der Bausteinanschlüsse und Planinterface in den Spalten "**Parameter**" bzw. "**Verschaltung**" durch Mausklick auswählen, für die Sie die Parameter- bzw. Verschaltungsbeschreibung ändern wollen. Im Auswahlfeld wird ein "X" gesetzt, der Text in der Zeile wird farbig dargestellt (für Parameter "blau", für Verschaltungen "grün").

Nach der Auswahl klicken Sie auf "**Übernehmen**" oder wechseln gleich zum Register "Parameter/Verschaltungen". Mit "**OK**" übernehmen Sie die Auswahl und beenden den Dialog.

Register: Parameter/Verschaltungen

Im Register "**Parameter/Verschaltungen**" sehen Sie nur die im Register "**Anschlüsse**" ausgewählten (markierten) Plan-/Baustein-Anschlüsse. Editierbar sind die weiß hinterlegten Felder:

- Wert oder Verschaltung
- Anschluss (bei Plananschlüssen)
- Anschl-Kommentar
- Kennzeichen
- Einheit
- Text 0
- Text 1

Symboltabelle: Mit Klick auf das Symbol für die Symboltabelle können Sie die Beschreibung der Verschaltung auch in die Symboltabelle eintragen, den Eintrag aus der Symboltabelle übernehmen oder die Einträge der Symboltabelle ändern.

Hinweis

Wenn Sie einen Verschaltungsnamen löschen (Leerstring), wird die Verschaltung zum globalen Operanden gelöscht.

Fügen Sie einen neuen Namen hinzu, wird eine neue Verschaltung zu einem globalen Operanden eingerichtet.

6.4.2 Meldetexte eingeben

Meldefähige Bausteine sind mit den für diesen Baustein typischen Meldetexten vorbesetzt. Diese Meldetexte können Sie erweitern oder ändern. Dazu müssen Sie nicht im CFC jeden betreffenden Baustein einzeln bearbeiten, sondern können aufwandsarm mit der Funktion **Extras > Pläne > Meldungen bearbeiten...** alle Bausteine mit Meldungen von allen Plänen eines Hierarchieordners (und der unterlagerten) sammeln und die Texte bearbeiten.

Dialog aufrufen und Meldungen bearbeiten

Nach dem Aufruf der Funktion wird im Dialogfeld das Register "**Meldungen**" geöffnet. Hier können Sie die Texte der Meldungen aller ausgewählten Bausteine bearbeiten. Werden beim Einlesen keine Bausteine mit Meldungen gefunden, wird eine entsprechende Meldung ausgegeben. In diesem Fall können Sie in das Register "Bausteine" wechseln und dort die Bausteine auswählen.

6.4.3 CFC-Plannamen bearbeiten

Mit der Funktion "**Extras > Pläne > Plannamen bearbeiten...**" können Sie für die CFC-Pläne eines Projektes anlagenweit eindeutige Namen vergeben oder die Plannamen und die Plankommentare nach beliebigen Gesichtspunkten ändern. Durch die Vorlage der Plannamen in einer Tabelle, haben Sie einen guten Überblick und können die Namen und Kommentare komfortabel bearbeiten.

Es werden die Pläne aufgelistet, die sich im selektierten und in allen unterlagerten Hierarchieordnern befinden.

Anlagenweit eindeutige CFC-Plannamen

Um den CFC-Plänen anlagenweit eindeutige Namen zu geben, können Sie die aus der Hierarchie abgeleiteten Namen zuordnen. Dazu gehen Sie wie folgt vor:

Sie erstellen die Technologische Hierarchie mit den gewünschten Namen für die einzelnen Hierarchieordner und bestimmen in den "**Einstellungen**", welche Hierarchie- Ebenen nicht zur Kennzeichenbildung beitragen sollen (siehe Kapitel 6.3.1).

Daraufhin wählen Sie den Menübefehl **Extras > Pläne > Plannamen bearbeiten...** im SIMATIC Manager. Im Dialogfeld werden tabellarisch alle gefundenen CFC-Pläne vorgelegt, deren Plannamen und Kommentare Sie nun bearbeiten können.

Weitere Möglichkeiten: Aus dem grau hinterlegten Feld der Spalte "**Hierarchie**" können Sie den dort eingetragenen Hierarchiepfad dem jeweiligen Plannamen zuordnen.

Übernehmen mit dem Menübefehl **Übernehme Hierarchie als Planname** des Kontextmenüs:
Der aus dem selektierten Hierarchie-Feld übernommene Pfadname überschreibt den bisherigen Plannamen dieser Zeile.

Kopieren und Einfügen mit CTRL + C und CTRL + V:
Der aus dem Hierarchiefeld kopierte Pfadname wird dem Plannamen vorangestellt.

Das Zeichen "\" wird dabei automatisch in das Zeichen "/" umgewandelt, auch wenn das Zeichen "\" manuell eingetragen wurde.

6.5 Bausteinsymbole für OS-Bilder erzeugen

Allgemeines

Für das Bedienen und Beobachten von Teilanlagen oder Bausteinen werden auf der OS in den Prozessbildern pro Messstelle symbolische Darstellungen verwendet. Zum Beispiel sehen Sie im Bausteinsymbol für einen Regler den Istwert (PV), den Sollwert (SP) und den Stellwert (OUT).

Die technologischen Zusammenhänge zwischen den CFC-Plänen und den Prozessbildern auf der OS sind bekannt, wenn Sie die Prozessbilder in der Technologischen Hierarchie anlegen. Diese Informationen können in der Technologischen Hierarchie dazu verwendet werden, in dafür ausgewählten OS-Bildern die vorgefertigten Bausteinsymbole (aus einem Vorlagenbild in den OS-Daten) automatisch zu platzieren und zu verschalten. Desgleichen können bei einer Änderung die Bausteinsymbole aktualisiert werden.

Vorgehensweise

1. Wählen Sie in der Technologischen Hierarchie die Bilder aus, für die die Bausteinsymbole automatisch erzeugt bzw. aktualisiert werden sollen:
   - Setzen Sie im Eigenschaftsdialog der betreffenden Bilder im Register "**Bausteinsymbole**" die Option "**Bausteinsymbole aus der Technologischen Hierarchie ableiten**" (Vorbesetzung: nein).
   - Selektieren Sie den Hierarchieordner, von dem an abwärts in der Hierarchie die Bilder gesammelt werden sollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Extras > Technologische Hierarchie > Bausteinsymbole erzeugen/aktualisieren**.

   Sie erhalten ein Dialogfeld mit der Liste der gefundenen Bilder (einschließlich der Pfadangaben).
3. Im Feld unterhalb der aufgelisteten Bilder wählen Sie in der Klappliste, welche Bestandteile zum Namen der Messstellenbezeichnung (TAG) beitragen sollen (Voreinstellung: Plan).
4. Mit **OK** starten Sie die Funktion zum Erzeugen oder Aktualisieren der Bausteinsymbole.

Hinweis

Vor dem automatischen Erzeugen der Bildobjekte muss der Split Screen Wizard (siehe Kapitel 11) durchlaufen worden sein.

Ablauf

- Es werden alle CFC-Pläne ermittelt, die auf der gleichen Hierarchie-Eben des Bildes und in der nächst tieferen Hierarchieebene liegen. Die Pläne werden nach den Bausteinen durchsucht die das Attribut "S7_m_c:=true" haben, d. h. für das Bedienen und Beobachten vorgesehen sind.
- Es wird eine temporäre Datei erzeugt, in der pro gefundenen Baustein eine Zeile angelegt wird. Die Zeile enthält alle Angaben, die für eine weitere Bearbeitung in der OS benötigt werden.
- Die Datei wird nach der OS transferiert.
  Die weitere Bearbeitung übernimmt dann der Wizard "Master Graphics" (siehe Kapitel 11), d. h. es werden alle Funktionen zum Platzieren, Löschen und Verschalten der Bausteinsymbole in der OS durchgeführt.

Im Bild Bild 6-5 ist als Beispiel das Bausteinsymbol eines Reglers im Prozessbild gezeigt.

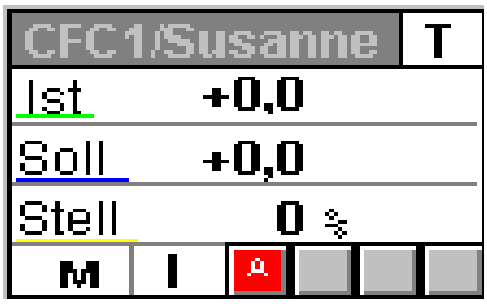


Bild 6-5 Bausteinsymbol eines Reglers

Achtung

Wird nachträglich in der OS die Messstellenbezeichnung (TAG) geändert, so geht diese Änderung bei einem erneuten Aufruf von "Bausteinsymbole erzeugen/aktualisieren" verloren, wenn in diesem Dialog nicht die gleiche Messstellenbezeichnung eingetragen ist.

6.6 Technologische Hierarchie der Anlage "COLOR_PH"

Projekt "COLOR_PH"

Um die in den folgenden Kapitel gezeigten Schritte zur Erstellung der Teilanlage Rohstofftank durchführen zu können, benötigen Sie die unten gezeigte Technologische Hierarchie (siehe Bild 6-8).

Überlegungen

Vor dem Anlegen der Technologischen Hierarchie müssen Sie sich genau überlegen, wie die Struktur Ihrer Anlage, auch nach eventuellen Erweiterungen zu einem späteren Zeitpunkt, aussehen soll. Folgende Punkte müssen dabei beachtet werden:

- Im Namen eines Hierarchieordners dürfen die folgenden Sonderzeichen nicht verwendet werden [.] [%] [/] [\ ] ["].

Hinweis

Die Zeichen [‘] [.] [%] [\ ] [*] [?] [:] [Leerzeichen] innerhalb eines Namens werden beim Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten in das Ersatzzeichen $ umgewandelt. Das ES-Trennzeichen [\ ] wird in das Zeichen [/] gewandelt. Vergeben Sie z. B. für einen CFC-Plan den Namen "TICA:1" (wird in der OS zu "TICA$1") und für einen weiteren CFC-Plan den Namen "TICA*1" (wird ebenfalls zu "TICA$1"), so erhalten Sie beim Transfer des zweiten Plans eine Fehlermeldung, da der Planname bereits vorhanden ist.

- Die maximale Länge eines Variablennamens beträgt 128 Zeichen. Beachten Sie jedoch, dass auf der Operator Station in vielen Editierfenstern keine 128 Zeichen in ihrer Gesamtheit zu sehen sind. Beschränken Sie sich aus diesem Grund, wenn möglich, auf ein maximal 48 Zeichen langes AKZ.
  In zukünftigen Versionen wird aus Konsistenzgründen die max. Länge von namensrelevanten Texten auf 40 Zeichen begrenzt. Nicht namensrelevante Texte dürfen dann max. 24 Zeichen lang sein.
- Beachten Sie, dass die Länge der beim Transfer übertragenen Texte von der maximalen Textlänge des Zielblocks in der Operator Station abhängig ist.
  Beispiel:
  Der Anwendertextblock "**Herkunft**" hat eine Vorgabelänge von 32 Zeichen. In diesen Block wird das AKZ eines Bausteins transferiert (hierarchieordner...planname...bausteinname). Ist das AKZ länger als 32 Zeichen, so wird es beim Transfer auf 32 Zeichen begrenzt (die ersten Zeichen des AKZ werden abgeschnitten).
  Abhilfe:
  Die maximale Zeichenlänge des Anwendertextblocks vergrößern oder ein kürzeres AKZ wählen.
- Bauen Sie die Technologische Hierarchie so auf, dass pro SIMATIC Station ein Hierarchieordner als oberster Hierarchieknoten unter dem Projekt existiert.
- Die Meldungstexte der transferierten Meldungen setzen sich aus Hierarchiepfad, Planname und Bausteinname zusammen.

Technologische Hierarchie der Anlage "COLOR_PH" anlegen

Im folgenden ist als eine mögliche Struktur die Technologische Hierarchie der Gesamtanlage "COLOR_PH" gezeigt.

Die Musterpläne (MODELS) benötigen Sie für den Import-Export-Assistenten. Sie können die Musterpläne (CFC-Pläne) nach dem Anlegen in eine Bibliothek kopieren und aus der Bibliothek heraus den Import durchführen (siehe auch im Kapitel 8 den Abschnitt "Musterlösung aus Bibliothek importieren"). Dann enthält das Projekt nur noch die Objekte, die dann tatsächlich in die CPU geladen werden.

Die Namen der Hierarchieordner sind aus den oben angegebenen Überlegungen bewusst kurz gehalten.

Folgende technologische Anlagenteile (RI-Fließbild, siehe Kapitel 2) verbergen sich hinter den Hierarchieordnern:

Tabelle 6-1 Zuordnung der technologischen Bereiche

Hierarchieordner	Technologische Zuordnung
FILL	Abfüllung
HOLD	Ruhetank
CONN	Querverbindungen zu anderen CPUs (Connection)
MODELS	Musterpläne
REAK1	Reaktor 1
REAK2	Reaktor 2
RMT1	Rohstofflager Tank 1
RMT2	Rohstofflager Tank 2
WEIGHT	Wiegebehälter

Jeder technologische Bereich erhält einen eigenen Hierarchieordner, der dann durch unterlagerte Hierarchieordner weiter aufgesplittet werden kann (Baumstruktur).

Die Schrittketten (SFC-Pläne) werden den technologischen Bereichen zugeordnet.

1. Rufen Sie im SIMATIC Manager die Technologische Hierarchie auf (Menüpunkt **Ansicht > Technologische Sicht**).
2. Selektieren Sie das Projekt in der Technologischen Hierarchie und legen Sie die Technologische Hierarchie, wie im Strukturbeispiel (siehe Bild 6-8) angegeben, an (Menübefehl **Einfügen > Technologische Objekte > Hierarchieordner**).
3. Selektieren Sie den Hierarchieordner **Plant1** und wählen Sie den Menübefehl **Extras > Technologische Hierarchie > Einstellungen...**. Nehmen Sie die folgenden Einstellungen für das Projekt "COLOR_PH" vor.
   (siehe auch Abschnitt 6.3).

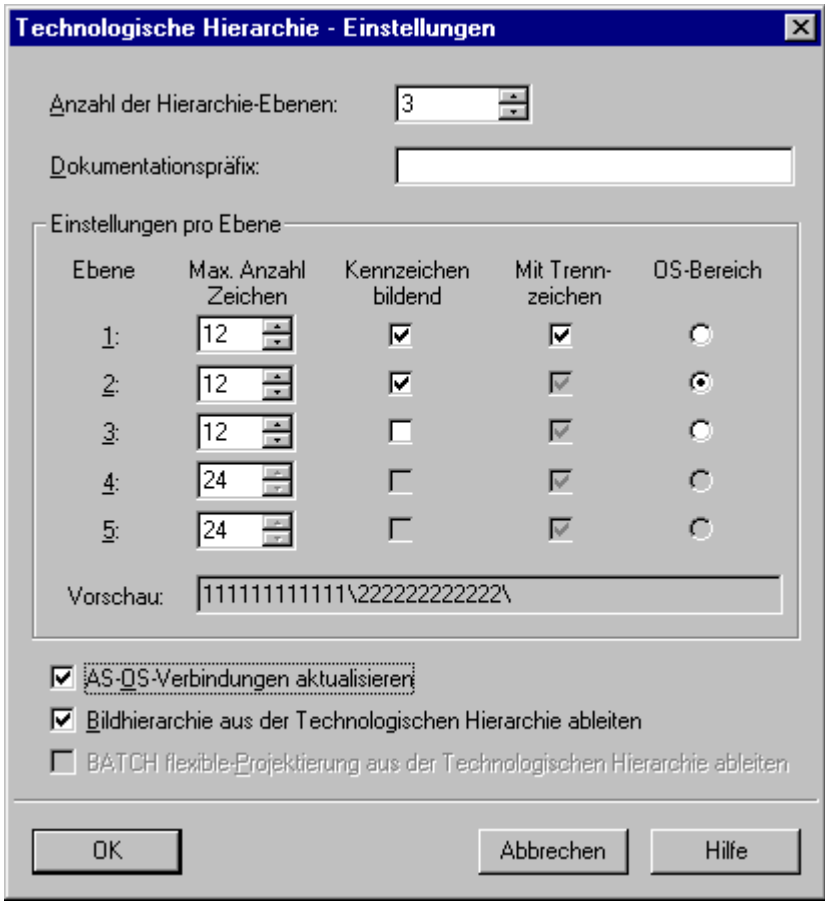


Bild 6-6 Einstellungen der Technologischen Hierarchie

Die Anzahl der Hierarchieebenen (hier: 3) entscheiden Sie anhand der Projektanforderungen. Wenn Sie mehrere SIMATIC Stationen in einem Projekt haben, so werden in den einzelnen Stationen jeweils Teilanlagen abgearbeitet. Damit ist es sinnvoll pro Station einen Hierarchieordner in der ersten Ebene (hier: Plant1) anzulegen. Die weitere technologische Unterteilung innerhalb einer SIMATIC Station erfolgt dann mit der 2. Ebene usw.

Mit "Kennzeichenbildend" bestimmen Sie, welche Ebenennamen für die Bildung des Anlagenkennzeichens (Namensbildung) relevant sein sollen. Namensbildung bedeutet, dass die Namen, die zur Namensbildung beitragen, in der Herkunft der Meldung (OS) und in den Variablennamen in der OS (Messstelle) eingetragen werden (hier: Ebene 1 und 2 (Anlage und Teilanlage).

Mit dem Setzen des Optionsfeld **Bildhierarchie aus der Technologischen Hierarchie ableiten** wird die OS-Bildhierarchie vollständig aus den projektierten Daten der TH abgeleitet. Beim späteren Transferieren zur OS wird eine evtl. in der Operator Station mit dem Picture Tree Manager projektierte Bildhierarchie gelöscht und mit den im SIMATIC Manager erzeugten Daten überschrieben. Wählen Sie die **2. Ebene** als relevante Ebene (OS-Bereich) für das Ableiten der OS-Bildhierarchie.

Schließen Sie die Einstellungen der Technologischen Hierarchie über die Schaltfläche **OK**.

4. Im folgenden Dialogfeld geben Sie an, dass die Einstellungen auch für die bereits angelegten Hierarchieordner wirksam werden sollen.
5. Selektieren Sie den Hierarchieordner Plant1, öffnen die Objekteigenschaften (Menübefehl: **Bearbeiten > Objekteigenschaften...**) und wählen das Register **AS-OS-Zuordnung**.
6. Ordnen Sie Ihr S7-Programm der Technologischen Hierarchie zu (siehe auch Abschnitt 6.3.3).

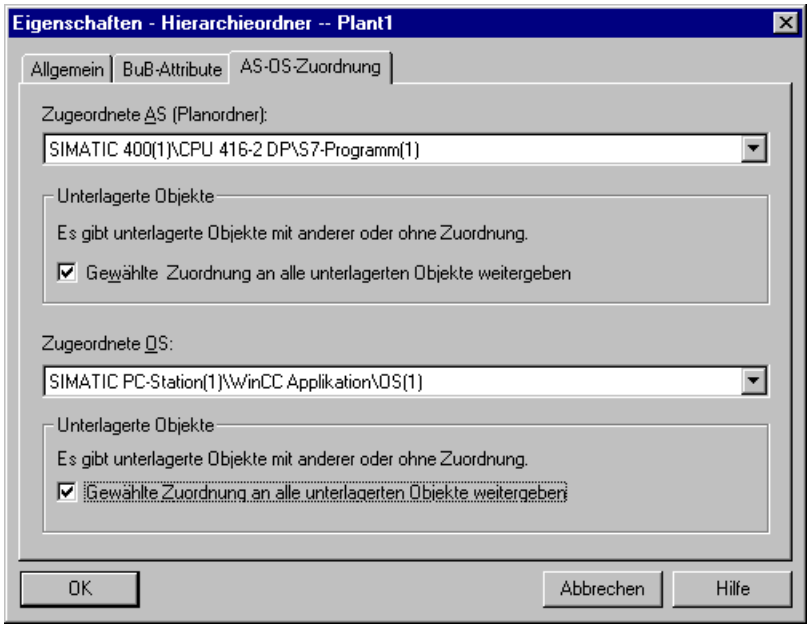


Bild 6-7 Zuordnung der AS zur Technologischen Hierarchie

7. Klicken Sie das Optionsfeld **Gewählte Zuordnung an unterlagerte Objekte weitergeben** an. Damit bekommen alle unterlagerte Hierarchieordner die von Ihnen gewählte Zuordnung zum S7-Programm.
8. Geben Sie unter **Zugeordnete OS** die von Ihnen angelegte OS in der SIMATIC PC-Station an (Auswahl in der Combobox). Wählen Sie auch hier das Optionsfeld **Gewählte Zuordnung an unterlagerte Objekte weitergeben**.
9. Schließen Sie die Eingabe mit **OK** ab.

Strukturbeispiel

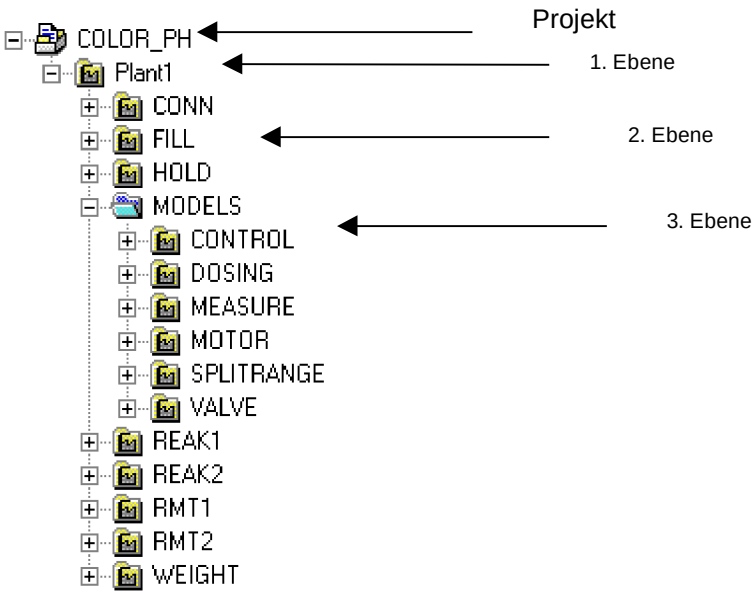


Bild 6-8 Technologische Hierarchie der Anlage "COLOR_PH"

7 CFC-Pläne erstellen

Einleitung

Dieses Kapitel zeigt Ihnen die Grundlagen zum CFC-Editor.

Sie lernen die Bedeutung der CFC-Musterpläne kennen und legen die Musterpläne für das Projekt "COLOR_PH" an. Für Sie bereits standardmäßig in PCS 7 vorbereitete Musterpläne finden Sie in der Bibliothek "CFC_Templates". Diese werden Sie in das Projekt "COLOR_PH" kopieren und den Anforderungen gemäß anpassen.

Hinweis

Ausführliche Informationen zum CFC-Editor oder zu den Programmiersprachen entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe oder den zugehörigen Handbüchern (siehe Literaturverzeichnis am Ende dieses Handbuches).

7.1 Der CFC-Editor

Übersicht

CFC (Continuous Function Chart) ist ein grafischer Editor, der auf dem Softwarepaket STEP 7 aufsetzt. Er dient dazu, aus vorgefertigten Bausteinen eine Gesamt-Softwarestruktur für eine CPU zu erstellen. Hierzu werden Bausteine auf Funktionspläne plaziert, parametriert und verschaltet.

Verschalten

Verschalten bedeutet, dass für die Kommunikation zwischen Bausteinen oder globalen Operanden Verbindungen hergestellt werden, damit Werte von einem Ausgang zu einem oder mehreren Eingängen übertragen werden können.

Prinzipielle Arbeitsweise

Im CFC-Editor arbeiten Sie mit grafischen Mitteln: Sie wählen vorgefertigte Bausteine aus dem verfügbaren Bausteinvorrat aus, plazieren sie (per Drag&Drop) im Plan, eine Art ”Zeichenblatt”, und verschalten sie per Mausklick miteinander. Sie müssen sich dabei nicht um Details wie Algorithmen oder die Zuteilung von Maschinenressourcen kümmern, sondern können sich auf die technologischen Aspekte der Projektierung konzentrieren.

Ablaufeigenschaften

Die Ablaufeigenschaften (siehe auch Kapitel 7.1.1) der Bausteine sind vorbelegt, können aber für jeden Baustein angepasst werden. Eine erhebliche Arbeitserleichterung ist, dass Sie einzelne Bausteine oder ganze Gruppen von Bausteinen planübergreifend kopieren oder verschieben können. Die Verschaltungen der Bausteine untereinander bleiben dabei erhalten.

Ablauffähigen Maschinencode

Wenn Sie alle Funktionen erstellt haben, erzeugen Sie per Mausklick den ablauffähigen Maschinencode, laden Sie ihn in das Zielsystem (SIMATIC-Station) und testen Sie ihn mit den hierfür vorhandenen CFC-Testfunktionen.

Bausteinvorrat

Sie können die für Ihre Zwecke im CFC benötigten Bausteine aus Bausteinbibliotheken oder anderen Projekten übernehmen oder auch selbst mit AWL, KOP, FUP oder mit der höheren Programmiersprache SCL erstellen. PCS 7 stellt Ihnen spezielle PCS 7-Bibliotheken und Standard S7-Bibliotheken zur Verfügung.

In der Bibliothek "CFCLIBS" sind in dem Verzeichnis "ELEM_300" Bausteine für die CPU 3xx enthalten. Diese Bausteine dürfen für die CPU 4xx nicht verwendet werden. Entnehmen Sie statt dessen die Bausteine aus dem Verzeichnis "ELEM_400".

Hinweis

Vorwärtsprojektierung: Alle vom CFC beim Kompilieren erzeugten Bausteine (daran zu erkennen, dass in der Detailsicht des Bausteinordners in der Spalte "**Autor**" der Name ES_MAP steht) dürfen nicht verändert werden. Eine Ausnahme davon bildet die Funktion "Plan als Bausteintyp übersetzen" (siehe Kapitel 7.3).

Überblick der Arbeitsschritte

Dieser Abschnitt erläutert die Arbeitsschritte, die Sie bei der Projektierung für Ihr Zielsystem durchführen müssen:

- Bausteine einfügen
- Bausteine parametrieren und verschalten
- Ablaufeigenschaften anpassen
- CFC-Pläne übersetzen
- CFC-Programm laden
- CFC-Programm testen

7.1.1 Ablaufeigenschaften der Bausteine

Übersicht

Die Ablaufeigenschaften eines Bausteins legen fest, wie sich dieser Baustein innerhalb der gesamten Struktur des Zielsystems in die zeitliche Abfolge der Bearbeitung einfügt. Diese Eigenschaften sind entscheidend für das Verhalten des Zielsystems in Hinsicht auf Reaktionszeiten, Totzeiten oder die Stabilität von zeitabhängigen Strukturen, z. B. Regelkreisen.

Beim Einfügen wird jeder Baustein standardmäßig mit Ablaufeigenschaften versehen. Hierzu wird er innerhalb der Ablaufreihenfolge einer Task (z. B. OB 100, OB 35 usw.) zugeordnet. Zu jeder Task gehört ein "Task FC", in den die Bausteine durch die vom Anwender getroffene Task-Zuordnung eingebaut werden.

Gegebenenfalls können Bausteine in einer Task zusätzlich in Ablaufgruppen eingebaut werden. Die Bausteine, die vom Anwender einer Ablaufgruppe zugeordnet werden, liegen in eigenen "Ablaufgruppen FCs", die wiederum vom zugehörigen "Task FC" aufgerufen werden.

Ablaufgruppen

Ablaufgruppen (siehe auch Online-Hilfe unter dem Stichwort "Tasks und Ablaufgruppen") sind optional. Sie dienen zur Strukturierung bzw. Untergliederung von Tasks (OBs). In den Ablaufgruppen sind die Bausteine sequentiell eingebaut.

Mit den Ablaufgruppen können Sie:

- ausgewählte Bausteine innerhalb eines OBs abschalten bzw. wieder zuschalten. (Eingeschaltet und ausgeschaltet werden Ablaufgruppen über einen Bausteinausgang vom Datentyp "BOOL").
- ausgewählte Bausteine in einer gewünschten Untersetzung, d. h. nach einer festgelegten Anzahl von Zyklen und/oder mit einer Phasenverschiebung bearbeiten lassen, um damit eine bessere Lastverteilung in der CPU zu erreichen.
- bei OBs mit einer großen Anzahl eingebauter Bausteine diese zu kleineren Einheiten zusammenfassen.

  Vorteil: Statt beim Übersetzen für jeweils einen OB einen "großen" FC zu erzeugen, werden, entsprechend der Anzahl der Ablaufgruppen, "kleinere" FCs erzeugt.

  Bei späteren Programmänderungen erhalten nur die Ablaufgruppen/FCs eine "Änderungskennung", die auch geänderte Bausteine enthalten. **Dadurch kann ein folgendes Änderungsübersetzen und Online-Änderungsladen in erheblich kürzerer Zeit durchgeführt werden**.

Hinweis

Achten Sie aus den oben beschriebenen Gründen darauf, dass Sie in einem OB oder in einer Ablaufgruppe nicht zu viele Bausteine einbauen. Nur dann erhalten Sie beim Änderungsübersetzen bzw. Änderungsladen einen erheblichen Performancegewinn gegenüber dem Gesamtübersetzen bzw. Gesamtladen. Berücksichtigen Sie dabei auch den Anlauf-OB (OB 100), die Fehler-OBs (OB 8x) und u.U. von Ihnen genutzte Sonder-OBs.

Ablaufeigenschaften einzelner Bausteine

Die Ablaufeigenschaften jedes Bausteins werden im farbig hinterlegten Teil des Bausteinkopfs angezeigt:

- Obere Zeile:
  Name des Task, in dem der Baustein eingebaut ist
- Untere Zeile (links vom Schrägstrich):
  Position des Bausteins oder der Ablaufgruppe in der Task
- Untere Zeile (rechts vom Schrägstrich):
  Falls der Baustein in einer Ablaufgruppe eingebaut ist, Position des Bausteins in der Ablaufgruppe; sonst ”-”

Bei Mehrfacheinbau werden stets nur Informationen über eine Einbauposition des Bausteins angezeigt, nämlich in der alphabetisch an erster Stelle stehenden Task.

Ein Doppelklick auf das oben abgebildete Feld ruft die Bearbeitungsfolge der Bausteine auf dem Monitor auf. Der Baustein, auf dem Sie den Doppelklick ausgeführt haben, wird dabei selektiert. In der Bearbeitungsfolge können Sie direkt die Ablaufeigenschaften der Bausteine beeinflussen.

Ablaufeigenschaften aller Bausteine einer CPU

Eine Gesamtansicht der Ablaufreihenfolge erhalten Sie über **Bearbeiten > Ablaufreihenfolge...** (in diesem Fenster können Sie die Ablaufreihenfolge auch bearbeiten) oder über **Extras > Plan-Referenzdaten...** im Fenster der "Ablaufreihenfolge".

7.2 Plan mit Plananschlüssen erstellen

Übersicht

Einen Plan können Sie mit Anschlüssen versehen, um damit weitere Verwendungen zu ermöglichen, wie

- Einbau in einen anderen Plan (Hierarchischer Plan) und Verschalten mit anderen Plänen oder Bausteinen.
- oder um ihn als Bausteintyp zu übersetzen.

Vorgehensweise

Um einen Plan mit Anschlüssen zu versehen gibt es zwei Vorgehensweisen:

- Plananschlüsse erstellen ohne Zuordnung
- Mit der Verschaltung die Plananschlüsse erstellen

7.2.1 Plananschlüsse erstellen ohne Zuordnung

Sie erstellen im **ersten Schritt** für einen Plan die Plananschlüsse ohne Bezug zu irgendwelchen Parametern (z. B. weil der Plan noch keine Bausteine und/oder hierarchische Pläne enthält; siehe unten). Sie vergeben für die Plananschlüsse die Namen, Attribute und Default-Werte.

Im **zweiten Schritt** plazieren Sie Bausteine/Pläne im Plan, verschalten sie untereinander und weisen dann den Plananschlüssen die entsprechenden Anschlüsse der Objekte aus dem Plan zu.

Plananschlüsse erstellen (1. Schritt)

- Klicken Sie in der Funktionsleiste auf oder wählen Sie **Ansicht > Plananschlüsse**.

  Das Fenster zum Bearbeiten der Plananschlüsse wird geöffnet und im oberen Teil des Planfensters "angedockt".
- Wählen Sie im Hierarchiefenster (linkes Fenster) den gewünschten Anschlusstyp (IN, OUT oder INOUT).
- Im Detailfenster (rechtes Fenster) editieren Sie die leere Deklarationszeile für den entsprechenden Anschlusstyp (Name, Datentyp, Anfangswert, Kommentar). Den Datentyp wählen Sie über eine Combobox aus.

Anschlüsse zuordnen (2. Schritt), mit Drag&Drop

- Mit Drag & Drop ziehen Sie einen Anschluss des im Plan enthaltenen Bausteins/Plans auf einen Anschluss der Plananschlüsse mit kompatiblem Datentyp.

7.2.2 Mit der Verschaltung die Plananschlüsse erstellen

Sie erstellen im ersten Schritt den Plan selbst, d. h. Sie fügen Bausteine/Pläne ein und verschalten sie.

Im zweiten Schritt öffnen Sie das Fenster der Plananschlüsse und definieren die Plananschlüsse durch Verbinden von Anschlüssen der Bausteine/Pläne. Es wird grundsätzlich eine neue Zeile erzeugt und für den Plananschluss werden alle Eigenschaften des verbundenen Anschlusses übernommen, wie Name, Attribut und Anfangswert. (Mit Einschränkungen bei den Attributen S7_param und S7_link: Können die Werte nicht übernommen werden, wird nur die Verschaltung hergestellt; die Bedeutung der Attribute entnehmen Sie bitte der Online Hilfe unter dem Stichwort "Systemattribute: Referenzhilfe")

Falls Namenskonflikte auftreten, weil z. B. gleiche Namen in verschiedenen verwendeten Bausteinen vorkommen, so wird der Name im Plananschluss durch Hochzählen eindeutig gemacht.

Erstellen durch Verbinden mit Ctrl + Drag & Drop

- Klicken Sie in der Funktionsleiste auf oder wählen Sie **Ansicht > Plananschlüsse**.

  Das Fenster zum Bearbeiten der Plananschlüsse wird geöffnet und im oberen Teil des Planfensters "angedockt".

- Klicken Sie im linken Hierarchiefenster auf den gewünschten Anschlusstyp (IN, OUT oder INOUT). Im rechten Detailfenster werden die Zeilen mit den Anschlüssen angezeigt (bei neu zu erstellenden Plananschlüssen noch leer).

- Im Arbeitsfeld des Plans selektieren Sie am Baustein/Plan den gewünschten Anschluss, halten die CTRL-Taste gedrückt und ziehen per Drag & Drop den Anschluss in das rechte Fenster der Plananschlüsse auf das Feld "**Name**". Der Anschluss wird nun mit all seinen Eigenschaften übernommen.
  Ausnahme: Für verschaltete Anschlüsse wird keine erneute Zuordnung getroffen.

- Verfahren Sie genauso mit allen weiteren Anschlüssen der internen Bausteine/Pläne, die Sie mit den Plananschlüssen verbinden wollen.

Ziehen Sie einen **bereits zugeordneten Anschluss** mit CTRL + Drag & Drop erneut auf eine leere Zeile im Plananschlussfenster, so wird der Name automatisch durch eine Ziffer ergänzt, damit der Anschlussname eindeutig ist.

Ziehen Sie einen **intern verschalteten Anschluss** mit CTRL + Drag&Drop auf eine neue Zeile, so wird hiervon eine Kopie angelegt, eine Verschaltung zum internen Anschluss wird nicht getroffen.

7.2.3 Systemattribute zu Plananschlüssen

Wie bei den Bausteinanschlüssen können Sie auch bei den Plananschlüssen für die einzelnen Anschlüsse Systemattribute vergeben. Dabei gilt folgendes:

Wird ein Anschluss eines im Plan enthaltenen Bausteins/Plans auf einen Plananschluss gelegt,

- wird das Attribut des Bausteins/Plans auf den Plananschluss übernommen, wenn für diesen noch kein Attribut projektiert war.

- behält der Plananschluss ein bereits eingegebenes Attribut (mit Einschränkungen, z. B. bleiben Textattribute erhalten, bei S7_link und S7_param wird versucht diese Werte zu übernehmen). Ausnahme: der Wert von S7_visible wird immer übernommen.

Ein Plan mit Plananschlüssen hat selbst keine Systemattribute (außer an den Anschlüssen). Diese Attribute können vergeben werden, wenn der Plan als Bausteintyp übersetzt wird (siehe Kapitel 7.3).

Hinweis

Eingänge von Bausteinen, die auf einen Plananschluss gelegt werden sollen, können nicht invertiert sein. Ausgänge der Plananschlüsse sind nicht parametrierbar.

Abhilfe: Sie parametrieren den Ausgang am Baustein; dieser Wert wird dann am zugehörigen Planausgang eingetragen.

7.3 CFC-Pläne als Bausteintyp übersetzen

Übersicht

Sie können aus vorhandenen CFC-Plänen, die mehrfach verwendet werden sollen und daher mit sinnvollen Plananschlüssen versehen wurden, Bausteintypen erzeugen. Diese Bausteintypen können mit Systemattributen versehen werden.

Den Anstoß zum Übersetzen geben Sie mit dem Menübefehl **Plan > Übersetzen > Plan als Bausteintyp...** ; Sie erhalten daraufhin ein Dialogfeld mit den Registern "**Allgemein**" und "**Attribute**".

Bausteineigenschaften

Im Register **"Allgemein"** können Sie vor dem Übersetzen die Eigenschaften des Bausteintyps festlegen (FB-Nummer, Name, Familie, Autor, Version) und das Zielsystem bestimmen, für das der Baustein verwendet werden soll. Diese Angabe (S7 300 / S7 400) ist für Bausteine mit Anlaufverhalten relevant, da hier vom SCL-Compiler für die einzelnen Zielsysteme ein unterschiedlicher Code erzeugt werden muss.

Durch bestimmte Codesequenzen wird sichergestellt, dass alle in dem zu übersetzenden Plan enthaltenen Bausteine auch entsprechend ihrem Eintrag im Attribut S7_tasklist aufgerufen werden (dieses Attribut legt die OBs fest, in denen der Baustein als Vorgabe eingebaut werden soll).

Achtung! Bei S7 300 ist nur der OB 100 möglich, alle anderen OBs der Tasklist sind nicht erlaubt; es erscheint eine Fehlermeldung.

Optionale Voreinstellungen

Sie können eine Codeoptimierung veranlassen, die sich auf den Lokaldatenbedarf (siehe Online-Hilfe "Lokaldaten-Stack") oder das Online-Änderungsladen auswirkt.

- Lokaldatenbedarf:
  Bei dieser Optimierungsart wird bei einer Änderung im Plan nicht der Lokaldatenbedarf erhöht, da alle temporären Variablen im Instanz-DB (VAR-Bereich) abgelegt werden. Das führt allerdings auch zu einer Änderung der Struktur des Instanz-DB's und damit zu einer Änderung seines Schnittstellen-Zeitstempels. In diesem Fall ist kein Online-Änderungsladen mehr möglich.
- Änderungen in RUN laden:
  Bei dieser Optimierungsart werden bei einer Änderung im Plan die temporären Variablen - soweit wie möglich - im VAR_TEMP-Bereich abgelegt. So weit wie möglich heißt, dass alle Zwischenergebnisse, die im Datenfluss liegen, hier abgelegt werden. Nur die Zwischenergebnisse, die nicht im Datenfluss liegen (z. B. in Rückführungen), werden weiterhin im VAR-Bereich (Instanz-DB) abgelegt. Der Vorteil dieser Optimierung ist, dass nicht alle Änderungen zu einer Änderung des Schnittstellen-Zeitstempels des Instanz-DB's führen, und damit in den meisten Fällen weiterhin ein Online-Änderungsladen möglich ist. Als Nachteil ist zu nennen, dass ein erhöhter Lokaldatenbedarf entsteht.

Als Option kann der Knowhow-Schutz eingeschaltet werden. Das hat zur Folge, dass der Algorithmus des Bausteins angeschaut, aber nur dann verändert werden kann, wenn die passenden SCL-Quellen vorhanden sind.

Im Register **"Attribute"** können Sie die Systemattribute für diesen Bausteintyp eintragen.

Achtung

Ändern Sie das Interface eines Bausteins, indem Sie einen Eingang/Ausgang hinzufügen oder löschen, oder namentlich verändern, so ändert sich der Schnittstellen-Zeitstempel des zugehörigen Instanz-DBs. Ein Online-Änderungsladen ist dann nicht mehr möglich. Dies gilt sowohl für die Funktion "CFC-Pläne als Bausteintyp übersetzen" als auch für Bausteine, die mit der SCL-Sprache geschrieben wurden. In einem solchen Fall löschen Sie alle Bausteine auf der CPU und führen ein Gesamtladen durch.

7.4 Der Hierarchische Plan

Ein CFC-Plan kann in einen anderen CFC-Plan eingebaut werden (Plan-in-Plan-Technik). Hierbei können hierarchische Strukturen gebildet werden. Jeder eingebaute Plan kann geöffnet und, wie jeder andere Plan, weiterbearbeitet und somit individuell geändert werden. Die Objekte sind auf den Arbeitsflächen der Blätter positioniert.

Ein Plan kann für eine Weiterverwendung gekapselt, d. h. mit Plananschlüssen versehen werden. Dabei kann individuell festgelegt werden, welche Bausteinanschlüsse an den Plananschlüssen zur Verfügung gestellt werden.

Hierarchische Pläne werden im Plan als grafische Objekte dargestellt, die den Bausteinen ähnlich sehen. Im Kopf wird beim Plan das Plansymbol dargestellt.

Desweiteren werden der Planname und der Kommentar (falls vorhanden) dargestellt.

Hierarchische Pläne können auch ohne Plananschlüsse erstellt werden. In diesem Fall wird nur der Kopf und der leere Rumpf dargestellt.

Hierarchische Pläne erstellen

Einen CFC-Plan können Sie in einen anderen CFC-Plan einbauen. Dadurch kann ein nach technologischen Aspekten strukturiertes Programm erstellt werden, deren Teile standardisierbar und wiederverwendbar sind.

Die im Plan eingebauten (hierarchischen) Pläne können im Erstellmodus geöffnet und verändert und im Testmodus in der CPU bedient- und beobachtet werden.

Der Plan, in den weitere Pläne eingefügt werden, ist der **Basisplan**. Nur der Basisplan ist im SIMATIC Manager im Planordner sichtbar. Die maximale Schachtelungstiefe bei hierarchischen Plänen beträgt 8 (Basisplan + 7 geschachtelte hierarchische Pläne).

Plan in Plan einfügen

Damit die Pläne im CFC wie Bausteine hantiert werden können, werden Sie im Katalog der Pläne in einer Baumstruktur dargestellt. Von hier können Sie einen Plan per Drag&Drop in den geöffneten Plan ziehen. Beim Einfügen wird der Plan mit all seinen unterlagerten Plänen (falls weitere hierarchische Pläne enthalten sind) in den Plan **kopiert**.

Basispläne können Sie auch mit Shift + Drag&Drop in den Plan ziehen. In diesem Fall wird der Plan nicht kopiert sondern **verschoben**. Im Katalog ist der Plan nun an der bisherigen Stelle nicht mehr vorhanden, sondern wird in der Hierarchie des aktuellen Plans dargestellt.

Verschalten

Den hierarchischen Plan können Sie im Plan mit anderen hierarchischen Plänen (wenn sie Plananschlüsse besitzen), mit Bausteinen oder mit globalen Operanden verschalten.

Navigation im Plan

Um hierarchische Pläne zu öffnen, selektieren Sie den hierarchischen Plan im Plan und wählen den Menübefehl **Plan öffnen** über die rechte Maustaste oder im Menü "**Bearbeiten**". Auf diese Weise können Sie bis zum letzten eingefügten Plan in der Hierarchie abwärts gehen.

Um in der Hierarchie aufwärts zu gehen (bis zum Musterplan) selektieren Sie den hierarchischen Plan und wählen den Menübefehl **Übergeordneten Plan öffnen** über die rechte Maustaste oder im Menü "**Plan**".

Einen Plan können Sie auch im Katalog der Pläne öffnen. Sie selektieren einen Plan und wählen über die rechte Maustaste den Menübefehl **Plan öffnen**.

7.5 Anlegen der CFC-Musterpläne für das Projekt "COLOR_PH"

CFC-Musterplan

Ein Projekt der Leittechnik besteht aus einer großen Datenmenge. Diese Datenmenge ist jedoch geprägt durch häufig wiederkehrende Strukturen. So kann z. B. der CFC-Musterplan für eine Motorsteuerung mit Verriegelung entworfen werden. Dieser Typ der Motorsteuerung wird innerhalb der verfahrenstechnischen Anlage mehrfach, mit unterschiedlichen Parametern, eingesetzt werden. Ein weiteres Beispiel wäre das Einlesen eines Messwertes aus der verfahrenstechnischen Anlage mit zusätzlicher Grenzwertüberwachung und Meldung an den Operator. Dieser Musterplan wird häufig vorkommen, wobei der Meldungstext, die überwachten Grenzen und der Ort des Einlesens immer unterschiedlich sein werden.

CFC-Vorlagen für Messstellen

PCS 7 stellt Ihnen eine Bibliothek (PCS 7 Library / Templates) mit CFC-Vorlagen zur Verfügung. Sie können diese Vorlagen (Musterpläne) nach Ihren Anforderungen ergänzen und erweitern. Für das Projekt "COLOR_PH" verwenden Sie sowohl Musterpläne aus der Bibliothek " PCS 7 Library / Templates" als auch eigen erstellte Musterpläne.

CFC-Vorlagen im Projekt verwenden

1. Sie haben bereits das Projekt "COLOR_PH" und die technologische Hierarchie angelegt.
2. Sie öffnen im SIMATIC Manager die Bibliothek **PCS 7 Library / Templates** (**Datei > Öffnen > Bibliothek ...**) und wählen die Technologische Sicht (**Ansicht > Technologische Sicht**).
3. Sie surfen zu dem gewünschten CFC-Plan.
4. Sie markieren den CFC und fügen diesen per Drag & Drop an der gewünschten Stelle in der technologischen Hierarchie des Projektes COLOR_PH ein.

Kopien der CFC-Vorlagen im Projekt bearbeiten

- Sie markieren die kopierte Vorlage oder den überlagerten Hierarchieordner
- Sie wählen den Menübefehl "**Extras > Pläne > Parameter/Verschaltungen bearbeiten**".

  Hier sehen Sie die wichtigsten Anschlüsse und können Parameterwerte und Signalverschaltungen bearbeiten, ohne den CFC-Plan zu öffnen. Sie können kopierte Vorlagen auch im Projekt weiter kopieren. Dabei bleibt die Information erhalten, welche Anschlüsse zum Bearbeiten ausgewählt sind.

Eigene CFC-Vorlagen in der Bibliothek "PCS 7 Library / Templates" erstellen

- Sie legen einen CFC-Plan im Projekt an, projektieren, übersetzen und testen diesen.
- Sie legen einen neuen Hierarchieordner in der Bibliothek an und benennen diesen.
- Sie ziehen den von Ihnen erstellten CFC-Plan aus dem Projekt per Drag & Drop in die Bibliothek.
- Sie markieren den Hierarchieordner und wählen den Menübefehl "**Extras > Pläne > Parameter/Verschaltungen bearbeiten**".
- Im Register "**Anschlüsse**" wählen Sie die Bausteinanschlüsse aus, die im Tabellendialog bearbeitet werden sollen.
- Sie wechseln in das Register "**Parameter/Verschaltungen**" und nehmen die von Ihnen gewünschten Vorbesetzungen für die Parametrierung/Verschaltung vor.

CFC-Musterpläne vervielfältigen

Sie erstellen, oder kopieren aus der CFC-Vorlagen-Bibliothek, die für Ihre Anlage "typischen" CFC-Musterpläne und halten in einer Messstellenliste (CSV-Datei) die unterschiedlichen Parameter, wie Grenzwerte, Regelparameter, Meldungen usw., fest. Die Messstellenliste können Sie z. B. mit dem integrierten IEA-Editor oder mit Excel erstellen. Mit dem Import-Export-Assistenten haben Sie dann die Möglichkeit Ihre CFC-Musterpläne zu vervielfältigen und die Parameter, aus der Messstellenliste heraus, automatisch zu versorgen.

CFC-Musterpläne für das Projekt "COLOR_PH" erstellen

In diesem Kapitel erstellen Sie für den Rohstofftank der Anlage "COLOR_PH" eigene CFC-Musterpläne und kopieren CFC-Musterpläne aus den PCS 7 Library / Templates. Zum Erlernen der Vorgehensweise fügen Sie die für die Eingabe der Dosierparameter erforderlichen Bausteine (2 x OP_A_LIM und OP_D) in einen neuen CFC-Plan ein. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wechseln Sie in den Pfad "**Plant1**" der Technologischen Hierarchie und erstellen Sie einen CFC-Plan mit der Bezeichnung "DOSE_PARA" (**rechte Maustaste > neues Objekt > CFC**).
2. Öffnen Sie den CFC-Plan durch Doppelklick, wechseln Sie zu den Bausteinbibliotheken und fügen Sie einen Analogeingabebaustein mit Grenzwertüberwachung (OP_A_LIM) durch Drag & Drop aus der Bibliothek **PCS 7 Library / Technological Blocks** in den Plan ein. Sie finden den Baustein, indem Sie den Namen **OP_A_LIM** in das Suchfeld eintragen und - bei angewähltem Bausteinregister - die Schaltfläche mit dem "Fernglas" klicken (siehe Bild 7-1).

Hinweis

Informationen über die Arbeitsweise eines im CFC bereits eingebauten Bausteins erhalten Sie, indem Sie den Kopf des Bausteins selektieren und die Taste **F1** betätigen. In einer Bibliothek selektieren Sie den Baustein und drücken die **F1** Taste.

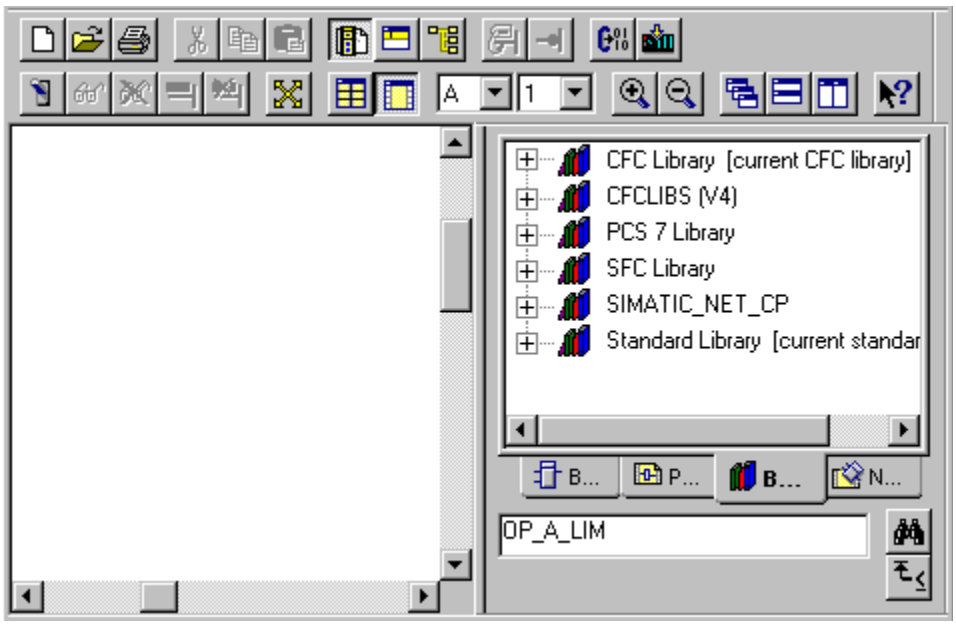


Bild 7-1 Ansicht der Bausteinbibliotheken im CFC

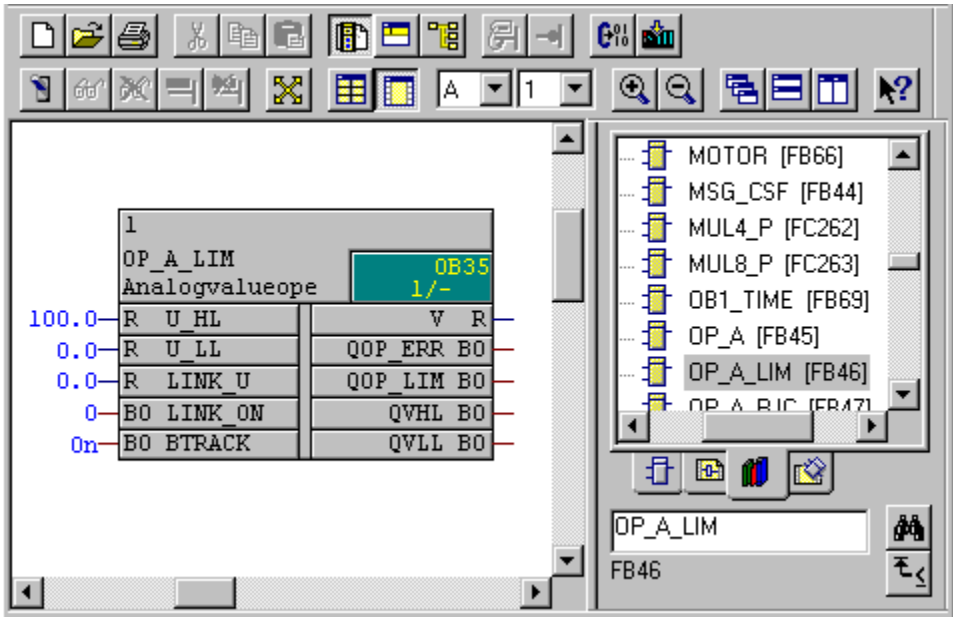


Bild 7-2 Im CFC-Plan eingefügter OP_A_LIM-Baustein

Hinweis

Beachten Sie die Ablaufreihenfolge der Bausteine. Als Vorgabe werden Bausteine im OB 35 (Bearbeitung alle 100 ms) eingebaut. Den aufrufenden OB sehen Sie rechts im Bausteinkopf eines Bausteins innerhalb des grünen Feldes.

Sie können Bausteine im CFC auch überlappend ablegen. und zu einem späteren Zeitpunkt auf einen freien Platz im Plan schieben. Gerade beim Einfügen von Bausteinen aus einer Bibliothek heraus ist diese Funktion sehr hilfreich. Im CFC überlappend platzierte Bausteine können so lange nicht verschaltet oder parametriert werden, bis diese Bausteine auf einen freien Platz geschoben wurden. Bereits durchgeführte Verschaltungen oder Parametrierungen bleiben bei einem nachträglichen Überlappen der Bausteine erhalten, können jedoch nicht geändert werden.

Ablaufgruppen anlegen

Sie sollten pro CFC-Plan eine eigene Ablaufgruppe anlegen und alle Bausteine eines Plans in die jeweilige Ablaufgruppe einbauen. Durch dieses Vorgehen erreichen Sie kürzere Zeiten beim Änderungsübersetzen der CFC-Pläne. Für das Projekt COLOR_PH gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie im geöffneten Plan **Bearbeiten > Ablaufreihenfolge**.
2. Selektieren Sie den gewünschten Bearbeitungszyklus (z.B. **OB 32**).
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den OB und wählen Sie **Ablaufgruppe einfügen**
4. Geben Sie im Dialog **Ablaufgruppe einfügen** einen von Ihnen gewünschten Namen ein (z.B. den Namen des CFC, dessen Bausteine in dieser Ablaufgruppe liegen; hier **DOSE_PARA**).
5. Lassen Sie alle weiteren Parameter unverändert und schließen Sie die Bearbeitung der Ablaufgruppe mit **OK** ab.
6. Doppelklicken Sie auf den **OB32** um die neue Ablaufgruppe anzuzeigen
7. Klicken Sie auf den **OB35** (hier ist der Baustein OP_A_LIM standardmäßig eingebaut) und selektieren Sie im rechten Fenster (Inhalt von ...) alle Bausteine, die in diesen OB eingefügt werden sollen (hier nur der **OP_A_LIM**).
8. Schieben Sie nun diese Bausteine per Drag & Drop auf die Ablaufgruppe im OB 32 (im linken Fenster muss OB 32 geöffnet sein) und klicken Sie bei der Abfrage "Soll der Einbau innerhalb der Gruppe erfolgen" auf **Ja**.

Sollen weitere Bausteine in diese Ablaufgruppe eingefügt werden, so klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den OP_A_LIM innerhalb der Ablaufgruppe und wählen im Kontextmenü "Vorgänger für Einbauposition". Damit werden alle Bausteine, die Sie nach folgend in den Plan einfügen, hinter diesen Baustein in die Ablaufgruppe gesetzt.

Schließen Sie die Ablaufreihenfolge **Bearbeiten > Ablaufreihenfolge**.

Vorgabe der Grundparameter durch den Operator

Wie bereits im Kapitel 2.3 ausgeführt, wird aus dem Rohstofftank 1 das Medium in den Reaktor 1 oder 2 dosiert. Die zu dosierende Menge, die Dosiergeschwindigkeit (FC 111) und die Angabe in welchen Reaktor dosiert werden soll, erfolgt durch den Operator in dem Anlagenbild RMT1.

Gehen Sie in diesem Beispiel davon aus, dass die vom Operator vorgegebene Dosiermenge auf dem OP_A_LIM-Baustein mit dem Namen **PARA_DOS_RM1_QTY**, die Dosiergeschwindigkeit auf dem OP_A_LIM-Baustein mit den Namen **PARA_DOS_ RM1_VOL** und der Zielreaktor der Dosierung auf dem OP_D-Baustein mit dem Namen **PARA_DOS_RM1_SEL** gespeichert wird.

Passen Sie den Namen des bereits eingefügten OP_A_LIM-Bausteins (**PARA_DOS_RM1_QTY**) an und fügen Sie in den Plan DOSE_PARA den 2. OP_A_LIM-Baustein und den OP_D-Baustein ein.

Schalten Sie in den Objekteigenschaften der OP_A_LIM-Bausteine den Parameter "**U**" und in den Objekteigenschaften des OP_D-Bausteins den Parameter "**IO**" sichtbar (siehe unten: Sichtbare/unsichtbare Parameter).

Geben Sie die folgenden Werte auf den Bausteinen vor:

Tabelle 7-1 Wertvorgabe für die Simulation

Bausteinname	Parameter	Wert	Technologische Bedeutung
PARA_DOS_RM1_QTY	U	50	Sollwert der Durchflussregelung 50 Liter/Min
PARA_DOS_RM1_VOL	U	5000	Sollwert der Dosierung 5000 Liter
PARA_DOS_RM1_VOL	U_HL	10000	Grenzwert der Eingabe für den Parameter U
PARA_DOS_RM1_SEL	IO	ON	Die Dosierung erfolgt in den Reaktor 1

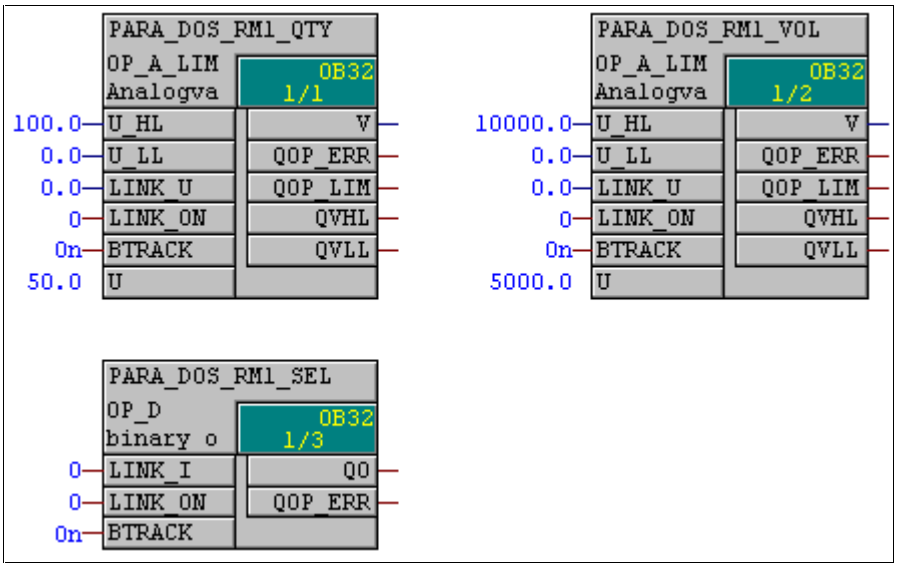


Bild 7-3 CFC-Plan "DOSE_PARA" zur Vorgabe der Dosierparameter

Sichtbare/unsichtbare Parameter

Beachten Sie, dass nicht alle Parameter eines Bausteins sofort sichtbar sind. Einige Parameter werden im Laufe der Projekterstellung nur einmal oder gar nicht parametriert. Diese Parameter sind standardmäßig nicht sichtbar und erleichtern damit das Lesen der Pläne. Die Funktion der Parameter wird davon nicht beeinflusst.

Gehen Sie wie folgt vor, wenn Sie Parameter an einem selektierten Baustein sichtbar schalten wollen:

- Wählen Sie den Menübefehl "**Bearbeiten > Objekteigenschaften** und wechseln Sie in das Register "**Anschlüsse**"
- Entfernen Sie den Haken im Optionsfeld "**Unsichtbar**"

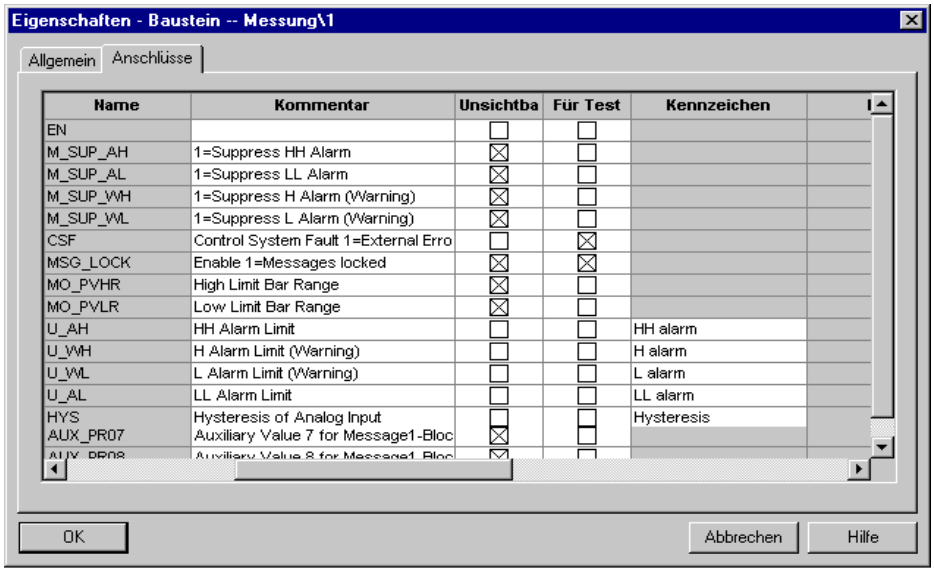


Bild 7-4 Register Anschlüsse in den Bausteineigenschaften eines MEAS_MON

Musterpläne aus "PCS 7 Library / Templates" einfügen

Fügen Sie jetzt die im folgenden aufgelisteten, für Ihr Projekt benötigten, Musterpläne in den zugehörigen Pfad der Technologischen Hierarchie ein:

- Motorsteuerung
- Ventilsteuerung
- Dosierung
- Messung

Hinweis

In der TH können Sie CFC-Pläne bearbeiten, ohne Sie zu öffnen. Diese Funktionen sind von besonderem Vorteil, wenn Sie größere Datenmengen (Anschlüsse, Meldetexte, Plannamen) bearbeiten wollen. Siehe dazu Abschnitt 6.4, "Pläne der Hierarchieordner bearbeiten".

Musterplan "Motorsteuerung"

Den CFC-Plan "MOTOR" der technologischen Funktion "Motorsteuerung" entnehmen Sie wie im Kapitel 7.5 "CFC-Vorlagen im Projekt verwenden" beschrieben aus der Bibliothek "PCS 7 Library / Templates" (Templates/MOTORS/MOTOR) und fügen diesen per Drag & Drop in den Hierarchieordner "**Plant1/MODELS/MOTOR**" ein.

Der Musterplan "Motorsteuerung" ist für Motoren, Pumpen und Förderschnecken zu verwenden.

Technologische Bedeutung:

Der CH_DI-Baustein liefert den aktuellen Zustand der Pumpe (Ein oder Aus) am Ausgang "Q". Dieser Wert wird auf den Eingang "FB_ON" (Feedback ON) des MOTOR-Bausteins verschaltet und dort ausgewertet. Der Operator oder eine überlagerte Steuerung bedient den MOTOR-Baustein. Der CH_DO-Baustein übernimmt den Steuerbefehl vom Ausgang "QSTART" des MOTOR-Bausteins und gibt diesen an die Pumpe im Prozess aus.

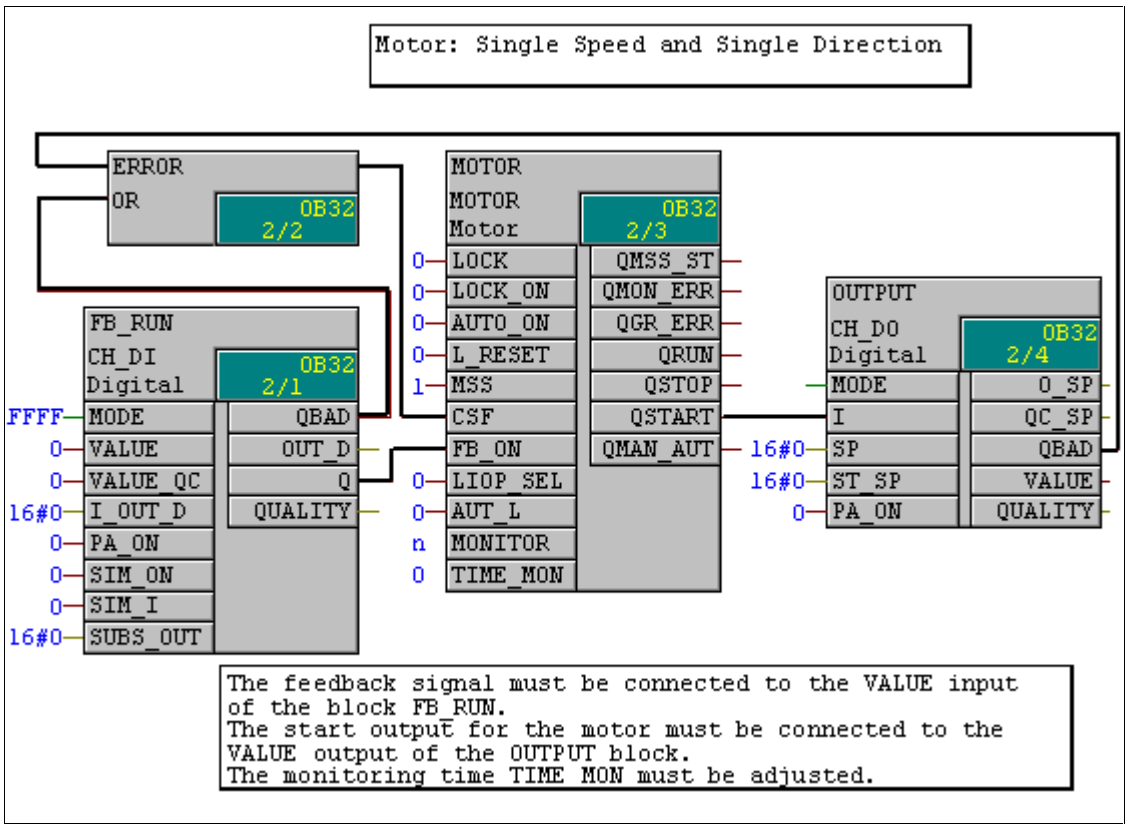


Bild 7-5 Musterplan "Motorsteuerung"

Musterplan "Ventilsteuerung"

Den CFC-Plan "VALVE" der technologischen Funktion "Ventilsteuerung" entnehmen Sie wie im Kapitel 7.5 "CFC-Vorlagen im Projekt verwenden" beschrieben aus der Bibliothek "PCS 7 Library / Templates" (Templates/VALVES/VALVE) und fügen diesen per Drag & Drop in den Hierarchieordner "**Plant1/MODELS/VALVE**" ein.

Der Musterplan "Ventilsteuerung" ist für Ventile mit vorgeschalteter Verriegelung zu verwenden.

Technologische Bedeutung:

Die CH_DI-Bausteine liefern die Rückmeldungen (Auf und Zu) des Ventils an den Ventilsteuerbaustein "VALVE". Der Operator oder eine überlagerte Steuerung schalten das ventil über diesen Baustein und der Steuerbefehl gelangt vom Ausgang "QCONTROL" über den Ausgangstreiber "CH_DO" an das Ventil im Prozess. Eventuelle Störmeldungen der Eingangs- oder Ausgangsbaugruppen werden verodert (OR-Baustein) und mit Hilfe des Ventilsteuerbausteins an die Operator Station weitergeleitet und dem Operator angezeigt.

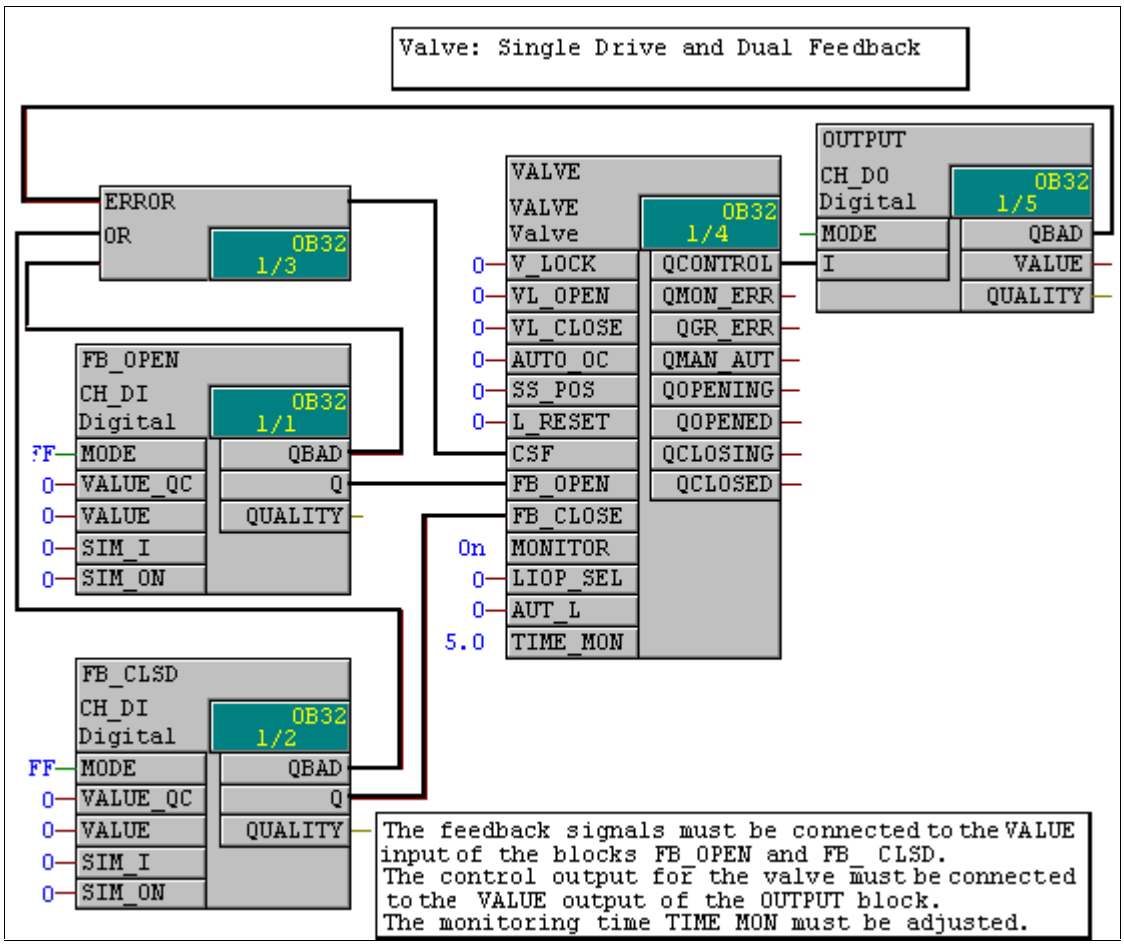


Bild 7-6 Musterplan "Ventilsteuerung"

Musterplan "Dosierung"

Der CFC-Plan **DOSE**, den Sie in der technologischen Hierarchie "**MODELS/DOSING** anlegen, wird von Ihnen projektiert. Dieser Plan enthält zwei technologische Funktionen. Im oberen Teil die Regelung mit "Durchflussregelung, Messwertanpassung (MUL_R) und Verriegelung", und im unteren Teil die Dosierung mit Mengenaufsummierung. Die Verschaltung zwischen dem Regler und dem Dosierer wird über eine Ablaufsteuerung (SFC) realisiert. Verschieben Sie die Bausteine des Plans in eine neu zu erstellende Ablaufgruppe (DOSE) des OB 32. Gehen Sie dabei wie im Abschnitt "Ablaufgruppen anlegen" (in diesem Kapitel) vor.

Technologische Bedeutung:

Der CH_AI-Baustein liefert die aktuell dosierte Menge am Ausgang "V" und übergibt diese Messgröße an den Eingang "PV_IN" (Istwert) des DOSE-Bausteins. Der zwischengeschaltete INT_P-Baustein dient hier zur Simulation der dosierten Menge. Die Geschwindigkeit der Dosierung wird über eine Durchflussregelung mit dem CTRL_PID-Baustein realisiert. Die Sollwertvorgaben bekommt der Baustein über die Schrittsteuerung in Verbindung mit dem OP_A_LIM-Baustein PARA_DOS_RM1_VOL. Die Stellgrößeausgabe für das Ventil erfolgt am Ausgang "LMN" und wird in Ermangelung einer Stellungsrückführung aus dem Prozess, dem CTRL_PID-Baustein am Eingang "LMNR_IN" direkt wieder zugeführt. Der CH_AO-Baustein gibt die Stellgröße an das Ventil aus.

Damit Sie im Import-Export-Assistenten die Bausteine richtig zuordnen können, vergeben Sie eindeutige Namen für die folgenden Bausteine (siehe Tabelle 7-2):

Tabelle 7-2 Bausteinnamen "Dosierung"

Bausteintyp	**Name**		**Bausteintyp**	**Name**
DOSE	DOSE		INT_P	INT_P
CTRL_PID	CTRL_PID		CH_AI	INPUT_U
CH_AO	OUTPUT_LMN		MUL_R	MUL_R

Nehmen Sie die gezeigten (Tabelle 7-3) Parametrierungen an den Bausteinen vor.

Tabelle 7-3 Parametrierungen am Plan DOSE

Parameteranschlusspunkte			
MUL_R	IN2	1	Anpassung des Eingangswertes
INT_P	V_HL	10000	Obere Grenze Mengensummierung 10000 Liter
DOSE	SP_HLM*	10000	Obere Grenze des Sollwertes bei der Dosiermenge
	MO_PVHR*	10000	Obere Grenze des Prozesswertes bei der Dosiermenge
	SPEXON_L	1	Verschaltung für Intern-/Externumschaltung aktiv
INPUT_U	SIM_ON*	1	Simulation aktiv schalten
	VHRANGE	100	Oberen Messbereich setzen
CTRL_PID	LIOP_MAN_SEL	1	Verschaltung Automatik/Hand aktiv
	LIOP_INT_SEL	1	Verschaltung für Intern-/Externumschaltung aktiv
	SPEXON_L	1	Regler auf externen Sollwert schalten
	Gain	0.5	Verstärkung des Reglers auf 0.5 setzen

* Parameter standardmäßig unsichtbar

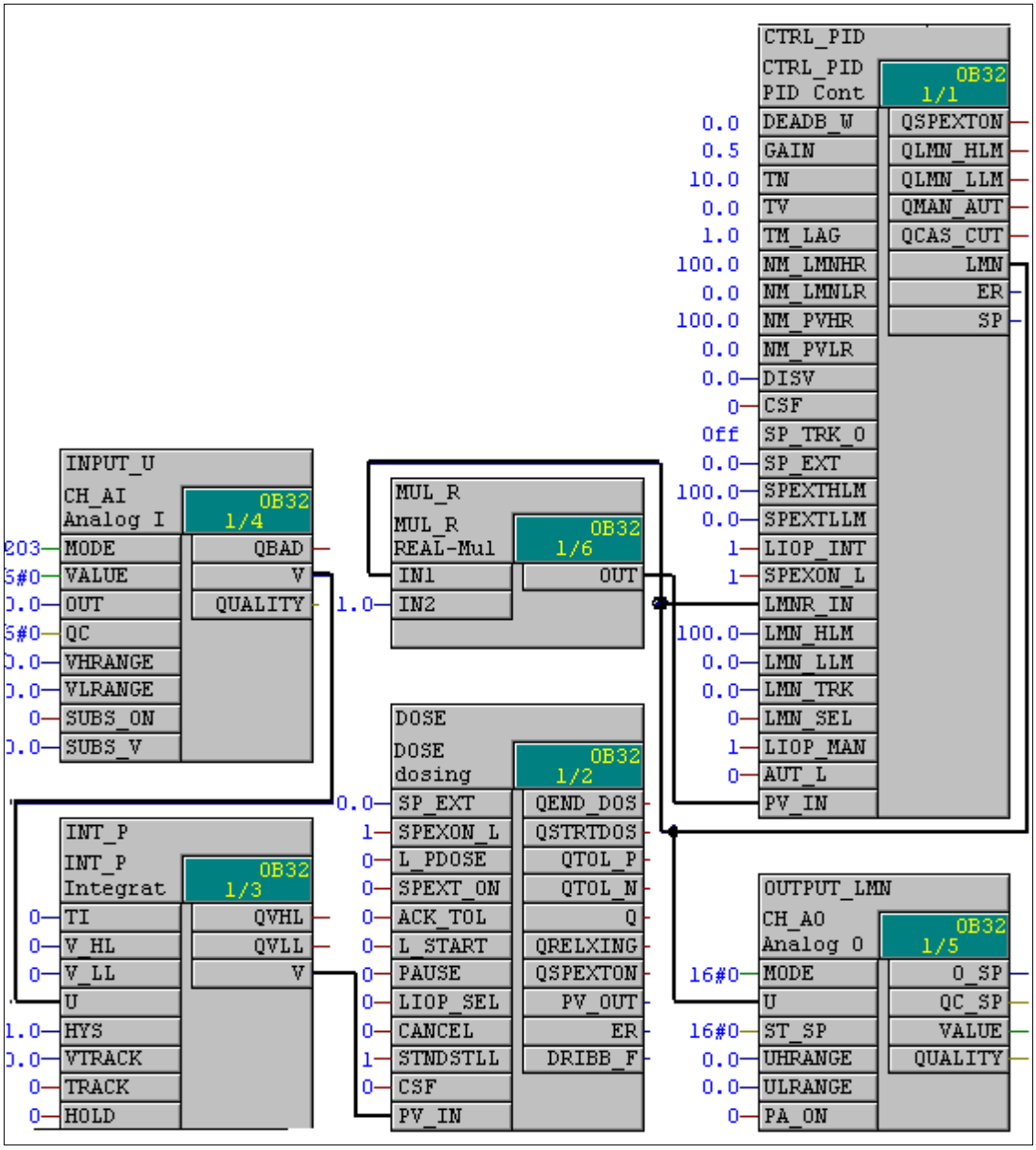


Bild 7-7 Musterplan "Dosierung"

Musterplan "Messung"

Den CFC-Plan "MESS" der technologischen Funktion "Messung" entnehmen Sie wie im Kapitel 7.5 "CFC-Vorlagen im Projekt verwenden" beschrieben aus der Bibliothek "PCS 7 Library / Templates" (Templates/Monitoring/ANAMON/ANAMON) und fügen diesen per Drag & Drop in den Hierarchieordner "**Plant1/MODLES/MEASURE**" ein.

Den eingefügten Plan erweitern Sie um einen **INT_P**-Baustein mit dem Namen **INT_P** (siehe Bild 7-7).

Technologische Bedeutung:

Der CH_AI-Baustein ließt den Prozesswert (Füllstand Rohstofftank) ein und gibt den aktuellen Wert am Ausgang "V" aus. Dieser Ausgang wird standardmäßig auf den Eingang "U" des MEAS_MON-Bausteins verschaltet und damit vom MEAS_MON-Baustein zur Anzeige auf der OS weitergeleitet. Der hier zwischengeschaltete INT_P dient zur Simulation des Füllstandes.

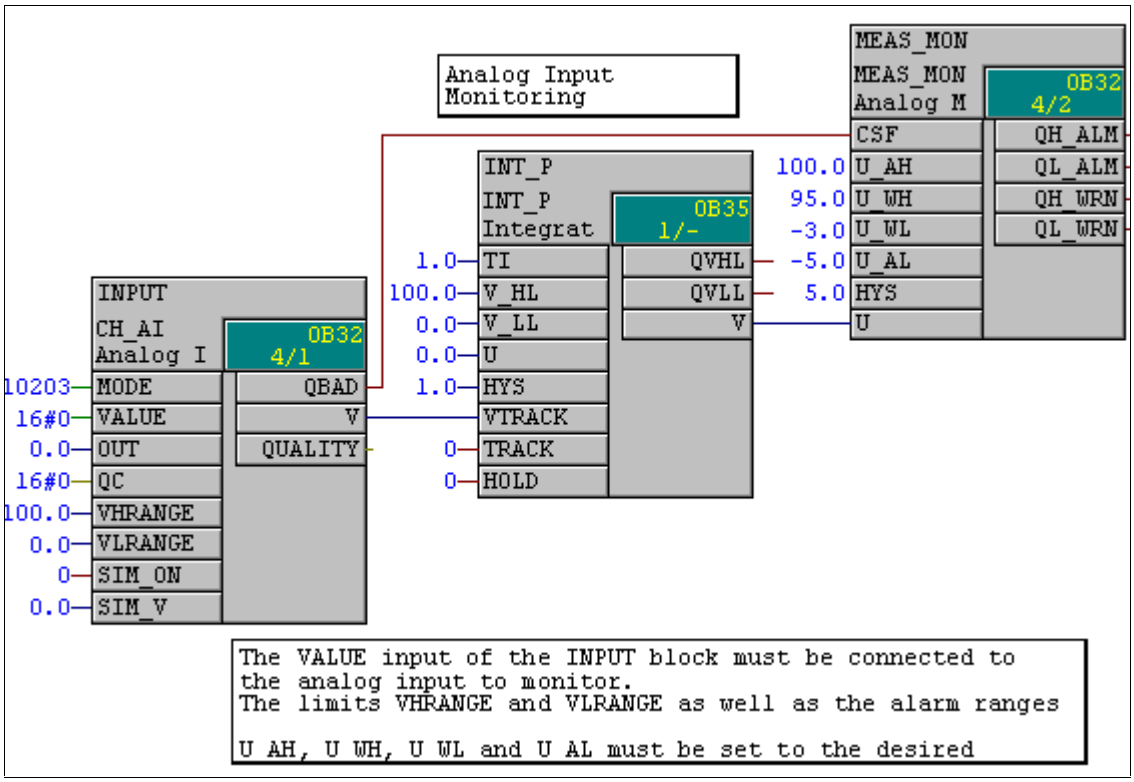


Bild 7-8 Musterplan "Messung"

7.6 Musterpläne des Projekts "COLOR_PH" in einer Bibliothek ablegen

Allgemeines

Optional haben Sie die Möglichkeit die Musterpläne aus dem Projekt herauszuziehen und in einer Bibliothek abzulegen. In diesem Fall würden Sie in Ihrem Projekt nur noch die Objekte verwalten, die zu einem späteren Zeitpunkt tatsächlich in die CPU geladen werden. Der Import-Export-Assistent zum Vervielfältigen (Importieren) der Pläne wird dann aus der Bibliothek heraus durchgeführt.

Anlegen einer neuen Bibliothek

Zum Anlegen einer neuen Bibliothek gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie im SIMATIC Manager den Menübefehl "**Datei > Neu"**
2. Im angezeigten Dialogfeld wählen Sie das Register **"Bibliotheken"** und geben den Namen "COLOR_LIP" ein.

   Die neue Bibliothek wird in der "Komponentensicht" eingeblendet.

Musterpläne in der Bibliothek ablegen

Als nächstes kopieren Sie die Musterpläne in die Bibliothek. Da Sie bis jetzt in dem Projekt "COLOR_PH" nur Musterpläne angelegt haben (außer dem Plan DOSE_PARA), können Sie das S7-Programm komplett in die Bibliothek schieben. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie die Komponentensicht des Projekts **COLOR_PH**.
2. Selektieren Sie das S7-Programm(1) in Ihrer SIMATIC 400(1)/CPU4xx und kopieren Sie es (**rechte Maustaste > Kopieren**).
3. Selektieren Sie nun die Bibliothek "COLOR_LIP" (Komponentensicht) und in der Bibliothek das Verzeichnis "COLOR_LIP". Fügen Sie nun das S7-Programm in das Verzeichnis ein (**rechte Maustaste > Einfügen**).

   Das S7-Programm wird Hardware unabhängig (ohne CPU) in der Bibliothek angelegt. Alle Bausteine und Pläne des Originalprogramms sind darin enthalten.

   Sie können natürlich auch einzelne Pläne oder Hierarchieordner aus einem Projekt in eine Bibliothek kopieren, wenn Sie nicht ein komplettes S7-Programm übernehmen wollen. In diesem Fall legen Sie sich vorher eine Technologische Hierarchie in der Bibliothek an und kopieren in diese Hierarchie die gewünschten Teile des Originalprogramms.

4. Wählen Sie die technologische Sicht der Bibliothek "COLOR_LIP" ("**Ansicht > Technologische Sicht**") und prüfen Sie, ob die Technologische Hierarchie mit den Musterplänen korrekt angelegt wurde. Es werden nur die Teile der Technologischen Hierarchie angelegt, in denen sich bereits CFC-Pläne befinden.

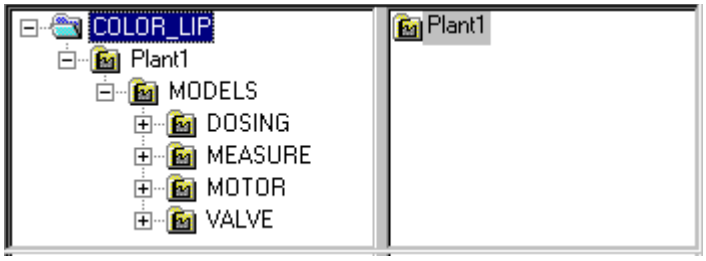


Bild 7-9 Bibliothek mit Musterplänen

5. Im Projekt "COLOR_PH" müssen Sie den Hierarchieordner **MODELS** löschen (mit rechter Maustaste selektieren und im Kontextmenü **Löschen**), da Sie ansonsten den Import der Musterpläne aus der Bibliothek heraus nicht durchführen können. Den Import der Musterlösungen (Musterpläne mit zugeordneter Importdatei) führen Sie im Kapitel 8 (Import-Export-Assistent anwenden) aus.

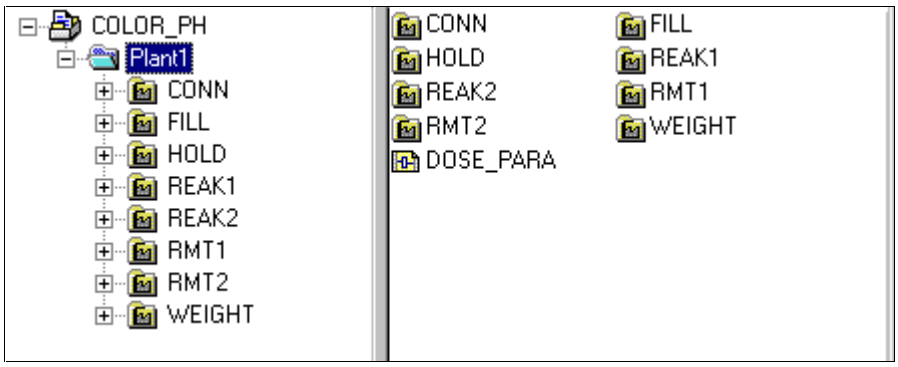


Bild 7-10 Projekt "COLOR_PH" ohne Musterpläne (MODELS)

Hinweis

In dem Beispiel "COLOR_PH" wurden bewusst die Musterpläne im Projekt angelegt, um den Weg zu verdeutlichen, wie Pläne aus einem Projekt in eine Bibliothek übertragen werden können. Es steht Ihnen natürlich frei, die Technologische Hierarchie mit den Musterplänen direkt in einer Bibliothek anzulegen.

7.6.1 Übersetzen der Pläne

CFC-Pläne müssen in einen Code übersetzt werden, den die CPU im AS verstehen kann. Sie werden im Kapitel 8 die Ableger (CFCs) aus den Musterlösungen und im Kapitel 9 den Plan (SFC) für die Ablaufsteuerung anlegen. Da das Übersetzen sich immer auf alle Pläne eines S7-Programms bezieht, starten Sie erst am Ende des Kapitels 9 den Übersetzungsvorgang. Dort finden Sie auch die notwendigen Hinweise.

7.6.2 Laden der Pläne

Nach dem Übersetzen der Pläne laden Sie diese in die CPU und können sich daraufhin im Testmodus den aktuellen Prozesszustand ansehen. Das Laden der Pläne wird, in Analogie zu dem im Kapitel 7.6.1 Gesagten, am Ende des Kapitels 9 durchgeführt.

8 Import-Export-Assistent anwenden

Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Funktionen und das Arbeiten mit dem Import-Export-Assistenten (IEA). Es zeigt, wie Sie aus einem Musterplan eine Musterlösung erstellen, ändern und importieren/exportieren können.

Zum besseren Verständnis werden die Grobszenarien "top down" und "bottom up", die in Verbindung mit dem IEA betrachtet werden müssen, erläutert:

top down
Sie projektieren zunächst die technologischen Funktionen, ohne sich um den Aufbau der Hardware und die Aufteilung der Pläne in die einzelnen ASen zu kümmern

- Der Import der Musterlösungen (siehe nachfolgende Kapitel) erfolgt in ein Projekt, in dem es nur ein S7-Programm mit Planordner gibt (selbst das S7-Programm ist nicht zwingend erforderlich).

  Ergebnis: Alle importierten Ableger der Musterlösung sind in der per Import erzeugten Technologischen Hierarchie abgelegt worden. Diese Hierarchie ist geschlossen dem Planorder eines S7-Programms zugeordnet.

- Sie legen nun die ASen des Projektes an und bringen je AS ein S7-Programm mit Planordner ein.

- Anschließend wählen Sie in der Technologischen Hierarchie jeweils die Hierarchieordner aus, die komplett mit allen unterlagerten Hierarchieordnern auf einer AS laufen sollen und ändern deren AS-Zuordnung auf die gewünschte AS. Achten Sie darauf, dass Sie das Optionsfeld "Zuordnung an alle unterlagerten Objekte weitergeben" angewählt haben.

  Ergebnis: Alle Ableger der Musterlösung befinden sich in der gewünschten AS.

bottom up
Sie kennen bereits die Hardwarestruktur des Projektes und haben bereits entschieden welche Teilanlagen in welcher AS projektieren werden soll. Dementsprechend legen Sie die Hardware in der HwKonfig an und bauen die Technologische Hierarchie so weit auf, dass je ein Hierarchieordner einem AS zugeordnet ist.

- Sie importieren in das Projekt mit der bereits vorbereiteten Hierarchie und den zugeordneten ASen.

  Ergebnis: Alle Ableger der Musterlösungen sind in der gewünschten AS angelegt, da die Hierarchie mit der Zuordnung zu den ASen bereits vorhanden war, bevor Sie den Import gestartet hatten.

In diesem Projektierungshandbuch haben Sie bereits die Hardware und die Technologische Hierarchie angelegt. Sie verfahren also nach dem "bottom up" Szenarium.

8.1 Allgemeines zum Import-Export-Assistenten (IEA)

Wann arbeite ich mit dem IEA?

Bei der Anlagenplanung entstehen vielfältige Daten, und diese zum Teil schon zu einer Zeit, in der noch keine Entscheidung für ein konkretes Leitsystem gefallen ist. Durch die Importfunktion können diese Daten für das Leitsystem-Engineering nutzbar gemacht werden.

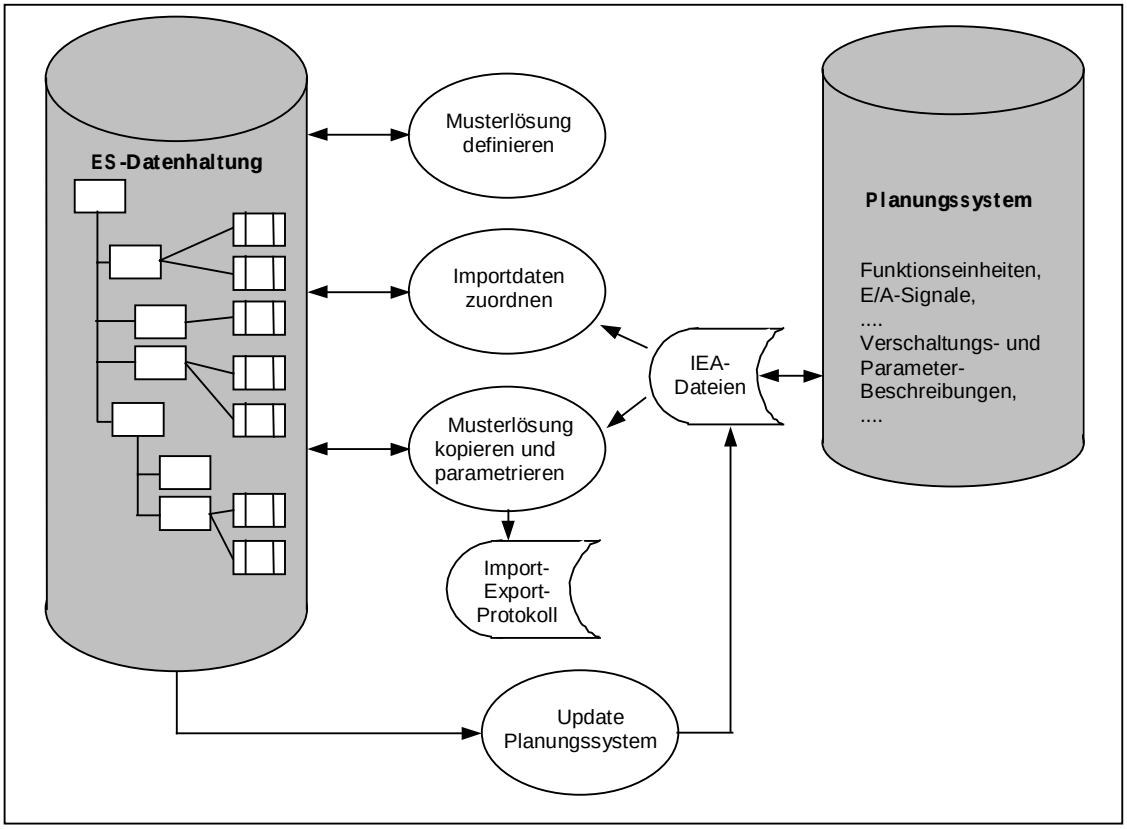


Bild 8-1 Datenaustausch zwischen Planungs- und Engineeringsystem

Sie benutzen den Import-Export-Assistenten, wenn Sie eine oder mehrere Musterlösungen häufig in einem Projekt verwenden (Verarbeitung von Massendaten) und komfortabel Parameterbeschreibungen der Bausteine ändern wollen.

Funktionseinheiten einer Anlage

In der Regel wird eine Anlage strukturiert, indem man sie in kleinere Funktionseinheiten aufteilt, die sich klassifizieren lassen, z. B. Festwertregelungen, Motorsteuerungen usw.

Anstatt diese Funktionseinheiten jedesmal neu zu realisieren, können Sie sich einen Vorrat an vorgefertigten Funktionseinheiten anlegen, die Sie dann nur noch kopieren und für die konkrete neue Lösung modifizieren müssen. Im ES werden, passend zu den Funktionseinheiten der Anlage, Musterlösungen projektiert.

8.1.1 Was ist eine Musterlösung?

Zu jeder Funktionseinheit, die in einer Anlage verwendet werden soll, ist eine passende Musterlösung im ES erforderlich, z. B. ein Hierarchieordner mit einem CFC-Plan, der die Festwertregelung mit den zugehörigen Verriegelungsbausteinen enthält.

Eine **Musterlösung** ist ein Hierarchieordner, der maximal einen CFC-Plan enthält (oder keinen) und/oder weitere Hierarchieordner mit CFC-Plänen enthalten kann und eine Verbindung zu einer CSV-Datei (IEA-Datei) enthält. In den CFC-Plänen sind die Bausteine für den Import/Export von Parameterbeschreibungen (Wert und Texte), Verschaltungsbeschreibungen (Name, Kommentar, Texte) und Meldungen vorbereitet. Nach der Verknüpfung der so vorbereiteten Musterlösung mit einer Importdatei kann die Musterlösung importiert werden und die dadurch erzeugten **Ableger** mit den Parametern, Verschaltungen und Meldungen versehen werden.

Musterlösung und Ableger der Musterlösung werden durch unterschiedliche Symbole im SIMATIC Manager dargestellt:

Original der Musterlösung **Ableger** der Musterlösung

Für jede erstellte Musterlösung (Original) wird eine Importdatei (IEA-Datei) benötigt. Zum Aufbau der Importdatei siehe Kapitel 8.5.

Mehrere CFC-Pläne in einer Musterlösung

Für den Fall, dass eine Musterlösung mehrere CFC-Pläne enthalten soll (auch hier gilt nur ein Plan pro Hierarchieordner), empfiehlt sich im IEA folgendes Vorgehen:

Dem Hierarchieordner, der die Musterlösung darstellen soll, und zur Kennzeichenbildung beiträgt, können Sie weitere Hierachieordner unterlagern (d. h. in den Hierarchieordner der Musterlösung einfügen; Baumstruktur), die dann jeweils einen CFC-Plan enthalten dürfen.

Sollen die Namen der unterlagerten Hierarchieordner nicht zur Kennzeichenbildung beitragen, d. h. in der Hierarchie nicht erscheinen, können Sie die Kennzeichenbildung dafür abschalten. Dazu selektieren Sie den betreffenden Hierarchieordner und wählen den Menübefehl "**Objekteigenschaften...**". Im Register "**BuB-Attribute**" schalten Sie die Option "**Name ist Bestandteil des Anlagenkennzeichens**" aus.

Tipp: Eine Musterlösung, die aus mehreren CFC-Plänen bestehen soll, ist u. U. nicht notwendig.

Im CFC können Sie Pläne erstellen, die aus bis zu 26 Teilplänen bestehen. Darüber hinaus können Sie im CFC mit der Plan-in-Plan-Technik in einen Basisplan weitere Hierarchische Pläne einfügen (bis zu einer Schachtelungstiefe von 8 Plänen). Dabei ist aber zu beachten, dass die geschachtelten Pläne im SIMATIC Manager nicht angezeigt werden, sondern nur der Basisplan.

Was ist ein Parameter?

Ein Parameter besteht aus den Daten

- die für einen Baustein-/Plananschluss eingegeben wurden (wie Wert, Einheit, Text für Zustand, Kennzeichen, Kommentar) und die mit dem IEA importiert werden können.

In der Importdatei wird der Parameter mit "**P**" bezeichnet.

Was ist eine Verschaltung?

Eine Verschaltung ist

- die Bezeichnung des globalen Operanden, wie sie auch in der Symboltabelle eingetragen wird
- die Verschaltung zu einem Plananschluss
- die textuelle Verschaltung zu einem Baustein-/Plananschluss (auch planübergreifend)

In der Importdatei wird die Verschaltung als Symbol ("**S**") bezeichnet.

Mit Hilfe der textuellen Verschaltung können Sie planübergreifende oder planinterne Verschaltungen mit dem Import Export Assistenten durchführen. So können Sie z. B. den externen Sollwert eines Reglers im Plan FC111 mit dem Ausgangswert (Führungssollwert) eines Bausteins auf dem Plan FC112 verschalten. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Beim Erstellen der Importdatei (siehe auch Kapitel 8.7) klicken Sie bei der "Selektion der in der Importdatei anzuzeigenden Spalten" die Option "Textuelle Verschaltung (TextRef) zusätzlich an.
2. In der entsprechenden Spalte der Importdatei geben Sie dann den zu verschaltenden Bausteinparameter an. Die Angabe des Pfades der Technologischen Hierarchie ist optional. Der Eintrag könnte wie folgt aussehen: FC111\CTRL_PID.LMN (plan\baustein.parameter).

Ist beim Importieren der Anschlussparameter vorhanden, so wird die Verschaltung durchgeführt bzw. eine bestehende geändert. Ist er nicht vorhanden oder vom Datentyp unpassend, so erfolgt eine Fehlermeldung im Importprotokoll und der Plan bleibt unverändert.

Die textuelle Verschaltung ist sowohl an Eingängen (zu einem Ausgang) als auch an Ausgängen (zu einem Eingang) möglich. Kennzeichnen Sie beim Erstellen der Musterlösung nur einen Verschaltungsparameter als "Signal" (Eingang oder Ausgang) und nicht Quelle und Ziel gleichzeitig. Der CFC lässt am Ausgang Mehrfachverschaltungen zu, nicht jedoch am Eingang. Kennzeichnen Sie einen Ausgang, so können Sie nur eine Einfachverschaltung zu einem Eingang durchführen. Sie können jedoch beliebig viele Eingänge kennzeichnen und auf einen Ausgang verschalten.

Zur Wahrung der Konsistenz beim Export darf beim Import von einem Ausgang jedoch nur eine Verschaltung ausgehen, denn der Export kann auch nur eine Verschaltung in die Exportdatei eintragen. Daher müssen Mehrfach-Ausgangsverschaltungen durch textuelle Verschaltungen realisiert werden, die von den Eingängen ausgehen.

Tabelle 8-1 Regeln für das Verschalten von Ausgängen

Bestehende Verschaltungen zu globalen Operanden	Bestehende Bausteinverschaltungen	SymbolName	TextRef
0	0	zulässig	zulässig
0	1	zulässig	zulässig**
0	> 1	zulässig	**Fehler**
1	0	zulässig**	zulässig*
1	1	zulässig**	zulässig****
1	> 1	zulässig**	**Fehler**
> 1	0	**Fehler**	zulässig*
> 1	1	**Fehler**	zulässig****
> 1	> 1	**Fehler**	**Fehler**

Tabelle 8-2 Regeln für das Verschalten von Eingängen

Bestehende Verschaltungen zu globalen Operanden	Bestehende Bausteinverschaltungen	SymbolName	TextRef
0	0	zulässig	zulässig
0	1	zulässig***	zulässig**
1	0	zulässig**	zulässig***

* nicht empfehlenswert
** bestehende Verschaltung wird gelöscht (d.h. durch die neue ersetzt), hierüber wird im Protokoll informiert (welche Verschaltung wurde durch welche ersetzt)
*** bestehende Verschaltung wird gelöscht (d.h. durch die neue ersetzt), die Information hierüber im Protokoll wird als "Warnung" klassifiziert
**** nicht empfehlenswert; sonst wie **

Zusammenfassend ergeben sich die folgenden Empfehlungen:

- Textuelle Verschaltungen sollten nur von Eingängen ausgehen.
- Ausgänge sollten nur auf globale Operanden verschaltet werden.
- Ausnahme: Textuelle Verschaltungen sollten nur dann von Ausgängen ausgehen, wenn sie in einen CFC-Plan führen, der nicht Bestandteil einer Musterlösung ist.

Hinweis

Beim "Dateivorlage erzeugen" wird für "Textuelle Verschaltung" in der Spalte "TextRef" der Verschaltungspartner entsprechend der Verschaltung in der Musterlösung eingetragen. Das würde beim Import zu einer Verschaltung in der Musterlösung führen. Um eine versehentliche Veränderung der Musterlösung zu verhindern, wird daher dem Verschaltungspartner in der Spalte "TextRef" ein Fragezeichen ("?") vorangestellt. Der Anwender kann mit dem IEA-Editor nach "?" suchen und diese Zellen entsprechend ändern. Eine unveränderte Zelle führt beim Import zu einer Fehlermeldung.

Was ist eine Meldung?

Eine Meldung besteht aus einer Gruppe von Meldetexten, die vom IEA importiert werden kann. Die Anzahl der Meldetexte einer Gruppe ist abhängig vom Baustein. Es werden immer alle Meldetexte eines Bausteins in einer Gruppe angeboten (z. B. beim Reglerbaustein: Alarm oben/unten, Warnung oben/unten und Leittechnikfehler). In der Importdatei wird die Meldung mit "**M**" bezeichnet.

Was ist eine Beschreibung?

Beim Erstellen der Musterlösungen erhalten die darin enthaltenen Anschlüsse von Bausteinen und Plänen spezifische Beschreibungen. Das sind bei den Anschlüssen, die als Parameter verwendet werden die **Parameterbeschreibungen**, wie Werte und Texte.

Value	ConComment	S7_shortcut	S7_unit
Param_1			
P|			
900	Obergrenze Kesseldruck	OG	mbar

Bild 8-2 Beispiel für die Beschreibung eines Analogparameters

Value	ConComment	S7_string0	S7_string1
Param_2			
P|			
1	Steuermodus	Hand	Automatik

Bild 8-3 Beispiel für die Beschreibung eines Binärparameters:

Bei Verschaltungen wird mit einer **Verschaltungsbeschreibung** der Name, der Kommentar und der Text angegeben.

SymbolName	SymbolComment	ConComment	S7_shortcut	S7_unit
Signal_1				
S|				
Solldrehzahl	Motor1	Umdrehung schnell	SP	UPM

Bild 8-4 Beispiel für die Beschreibung einer Verschaltung

Informationen über Parameter und Verschaltungen finden Sie im Abschnitt 6.4.1.

Was ist eine Import-/Export-Datei?

Die Import-/Export-Daten liegen als Textdateien im CSV-Format vor.
Das CSV-Format wird von vielen Applikationen (Excel, Access, ...) unterstützt und eignet sich damit gut als allgemeine Datenschnittstelle zwischen einem beliebigen Planungswerkzeug und dem ES. Im IEA werden diese Dateien mit der Extension ".IEA" erwartet, d. h. Sie müssen diese Extension ggf. ändern.

CSV heißt "Comma Separated Value" und ist ein ASCII-Textformat, in welchem tabellenförmig aufgebaute Daten gespeichert werden. Das Trennzeichen der Zellen ist das Semikolon.

Eine CSV-Datei können Sie mit einem Texteditor oder mit Tabellenprogrammen (z. B. Excel) oder als Exportfile aus einer Datenbank (dBASE, Access, ...) erzeugen und bearbeiten. Komfortabel können Sie die Datei (mit der Extension.IEA) mit dem IEA-Datei-Editor bearbeiten (siehe Kapitel 8.6).

Eine ausführliche Beschreibung über den Aufbau der Import/Exportdatei finden Sie im Kapitel 8.5 und in der Online-Hilfe des IEA.

Hinweis

Sie können sich beim Erstellen einer Musterlösung eine Dateivorlage (IEA-Datei) erzeugen. Mit Hilfe des IEA-Editors brauchen Sie dann pro Ableger der Musterlösung nur noch eine weitere Zeile in die Dateivorlage einzufügen (siehe Kapitel 8.2).

Funktionen des IEA

Mit dem Import-Export-Assistenten (IEA) können Sie Musterlösungen und deren Ableger (PLT-Stellen) hantieren. Der IEA stellt Funktionen zur Wiederverwendung und Anpassung der Musterlösungen zur Verfügung:

Musterlösung erstellen / ändern

Sie legen die Anschlüsse der Bausteine oder Pläne fest, die Sie parametrieren oder verschalten wollen. Bei Bedarf können Sie jetzt eine Dateivorlage der IEA-Datei anlegen und diese bearbeiten. Beim Anlegen der Dateivorlage bestimmen Sie, welche Dateiinfos in den einzelnen Spalten der IEA-Datei enthalten sein sollen. Danach wählen Sie die Importdatei aus und ordnen den ausgewählten Anschlüssen die Importdatenstrukturen zu (Überschriften der Spaltengruppen).

Import von Daten der Anlagenplanung

Jede Funktionseinheit der Anlage erzeugt eine Zeile in der Importdatei. Der IEA kopiert für jede Funktionseinheit die passende Musterlösung (erzeugt Ableger) und verändert deren Verschaltungs- und Parameterbeschreibungen und Meldetexte, je nach Inhalt der betreffenden Zeile der Importdatei.

Export von Daten für das Leitsystem-Engineering

Die Ableger der Musterlösungen werden im Leitsystem-Engineering, z. B. bei Test und Inbetriebsetzung, verändert. Davon sind auch Daten betroffen, die im Rahmen der Anlagenplanung durch andere Werkzeuge projektiert und für das Leitsystem-Engineering importiert wurden. Folgende Anwendungsmöglichkeiten bestehen:

- Wenn Sie die Anlagendokumentation auf den aktuell projektierten Stand abgleichen wollen, so exportieren Sie die aktuellen Daten der zuvor beim Import erzeugten Musterlösungen in der gleichen Form wie beim Import.
- Sie können die Daten der mit Ablegern der Musterlösungen projektierten Anlage exportieren, diese Daten mit anderen Werkzeugen (z. B. Excel oder Access) nachbearbeiten und dann wieder importieren. So können Sie einfach und schnell Änderungen im Projekt durchführen.

Hinweis

Um mit den Funktionen "**Importieren/Exportieren**" des Import-Export-Assistenten arbeiten zu können, dürfen in der betreffenden Musterlösung weitere Hierarchieordner, SFC-Pläne, Bilder und Reports, aber in jedem Hierarchieordner **nur ein** CFC-Plan vorhanden sein.

Achtung

Die in einer Musterlösung verwendeten Bausteinnamen dürfen nicht geändert werden. In den Ablegern der Musterlösung dürfen die IEA-Kennungen im CFC nicht modifiziert und Bausteine, die diese Kennung haben, nicht entfernt werden.

Bei Hierarchischen Plänen dürfen die Plannamen nicht verändert werden. Befinden sich in der Musterlösung unterlagerte Hierarchieordner, so dürfen diese nicht umbenannt werden.

8.1.2 Vorbereitungen beim Erstellen der Musterlösung

Für Ihre Musterlösung verwenden Sie einen bereits erstellten CFC-Plan, der zu der Funktionseinheit aus der Anlagenplanung passt (Basisplan). Diesen Plan können Sie dann entsprechend Ihrer Vorgaben bearbeiten.

Sie können dafür bereits **Vorbereitungen im CFC** treffen, wenn Sie die grafische Darstellung der Bausteine und Anschlüsse bevorzugen, oder **direkt im IEA** auswählen, wenn Sie alle Anschlüsse in Tabellenform darstellen wollen.

Vorbereitungen im CFC

Für den IEA können Sie die Parameter, Verschaltungen und Meldungen direkt im CFC-Plan für jeden Baustein auswählen. Die Parameter/Verschaltungen können Sie auswählen

- **für den gesamten Baustein:**
  Doppelklick auf den Baustein: **Objekteigenschaften > Register: Anschlüsse >** Optionskästchen in den Spalten **"IEA-Parameter"** bzw. **"IEA-Verschaltung"** markieren.
- oder **für jeden einzelnen Anschluss:**
  Doppelklick auf den Anschluss: **Eigenschaften - Anschluss > Gruppe "Import-Export-Assistent" >** Kontrollkästchen **"Parameter"** bzw. **"Verschaltung"** markieren.

Die Meldungen wählen Sie aus

- **für den gesamten Baustein**:
  Doppelklick auf den Baustein: **Objekteigenschaften > Register: Allgemein > Gruppe "Import-Export-Assistent" >** Kontrollkästchen "**Meldungen**" markieren.

Hinweis

Die im CFC gesetzten Markierungen sehen Sie bei einer späteren Bearbeitung im IEA in der Auswahlliste und können sie dort ggf. noch korrigieren.

Auswahl im IEA

Sie selektieren den Hierarchieordner, der den CFC-Plan für die Musterlösung enthält und wählen im SIMATIC Manager die Funktion "**Extras > Import-Export-Assistent > Musterlösung erstellen/ändern...**".

Ein Assistent führt Sie nun durch den weiteren Dialog. Sie wählen dabei die für den Import/Export vorgesehenen Anschlüsse von Plan-/Baustein-Anschüsse aus, welche Sie parametrieren oder verschalten wollen, sowie die Bausteine der Meldungen (oder übernehmen/ändern die bereits im CFC getroffene Auswahl).

Aus dem selektierten Hierarchieordner wird eine Musterlösung, wenn Sie eine IEA-Datei zum Import zugeordnet haben (siehe Kapitel 8.2, Musterlösung erstellen) und die Schaltfläche "**Fertigstellen**" betätigt wurde.

8.1.3 Konstellationen beim Import / Export

Sie können Import-/Exportdateien den Musterlösungen zuordnen. Diese Zuordnung ist im jeweiligen Hierarchieordner hinterlegt. Wenn Sie Musterlösungen und/oder Ableger von Musterlösungen kopieren, so werden die Zuordnungen mitkopiert. Durch diesen Vorgang können Konstellationen auftreten, die möglicherweise zu Konfliktfällen werden können.

Die möglichen Konstellationen und ihre Auswirkungen sind in der Online-Hilfe des IEA beschrieben.

Hinweis

Die für den IEA ausgewählten Bausteine und Anschlüsse können sowohl im CFC-Editor als auch mit der IEA-Funktion "**Musterlösung erstellen/ändern**" verändert werden. Achten Sie darauf, dass Sie nicht versehentlich die Auswahl verändern, wenn sie bereits eine Musterlösung oder Ableger einer Musterlösung ist. Im IEA erscheint in diesem Fall eine Warnmeldung; der CFC-Editor hat jedoch nicht die notwendigen Informationen, um mit einer Warnmeldung reagieren zu können.

8.1.4 Einschränkungen im Zusammenhang mit dem IEA

Änderungen an Parametern / Verschaltungen von Plänen mit Plananschlüssen

Folgende Änderungen dürfen an Plänen / Plananschlüssen mit IEA-Attributen im CFC nicht durchgeführt werden, weil diese den Import bzw. Export verhindern. In diesen Fällen werden im Protokoll die entsprechenden Fehler aufgeführt:

- Umbenennen/Löschen von Hierarchischen Plänen (Pläne mit Plananschlüsse, die im Plan einer Musterlösung eingebaut sind) oder ändern der Bausteinnamen.
- Verändern (setzen oder rücksetzen) von IEA-Kennungen oder verschalten eines Planeingangs.
- Verändern des Datentyps eines Plananschlusses oder der relativen Reihenfolge von Plananschlüssen mit IEA-Kennung, z. B. durch Einfügen oder Löschen von Plananschlüssen (ohne IEA-Kennung).
- Falls die Musterlösung unterlagerte Hierarchieordner hat, dürfen die Namen dieser unterlagerten Ordner nicht geändert werden.

8.1.5 Hantieren von Musterlösungen im SIMATIC Manager

Kopieren von Musterlösungen

Musterlösungen können Sie mit dem SIMATIC Manager in ein anderes Projekt (bzw. in eine andere Bibliothek) kopieren.

Hinweis

Kopien von Musterlösungen können Sie auch erzeugen, indem Sie mit dem IEA Musterlösungen aus einer Bibliothek importieren.

Kopieren Sie eine Musterlösung mit dem SIMATIC Manager

- **innerhalb des gleichen Projekts**, so entsteht aus dieser Kopie ein Ableger mit identischem Inhalt.
- **in ein anderes Projekt**, so bleibt diese Musterlösung eine Musterlösung, d. h. es entsteht kein Ableger. Beim Kopieren wird überprüft, ob es in diesem Projekt bzw. in dieser Bibliothek eine gleichartige Musterlösung gibt. Ist dies der Fall, erhalten Sie eine Meldung mit der Abfrage, ob Sie die bestehende Musterlösung überschreiben wollen. Bei "**Ja**" wird die Musterlösung ersetzt, ohne dass bestehende Ableger verändert werden; bei "**Nein**" wird das Kopieren nicht durchgeführt.

Kopieren von Ablegern der Musterlösung

Kopieren Sie einen Ableger der Musterlösung mit dem SIMATIC Manager **innerhalb des gleichen Projekts**, so ist auch dieser neue Hierarchieordner dem Original der Musterlösung zugeordnet, d. h. die Kopie hat, wie alle mit dem IEA erzeugten Ableger auch, keine eigene Zuordnung zur Importdatei, d. h. sie verhält sich wie ein mit dem IEA per Import erzeugter Ableger.

Kopieren Sie einen Ableger **in ein anderes Projekt**, so hat er dort so lange keine Zuordnung, wie keine Kopie der zugehörigen Musterlösung vorhanden ist. Seine Zuordnung erhält der Ableger auch wieder zurück, wenn er in das ursprüngliche Projekt zurückkopiert wird (z. B. bei Branch&Merge).

Entfernen von Musterlösungen

Wollen Sie, dass eine Musterlösung nicht mehr für den Import / Export zur Verfügung steht, also aus einer Musterlösung wieder ein normaler Hierarchieordner wird, so können Sie ihn selektieren, den Objekteigenschaften–Dialog aufrufen (**Bearbeiten > Objekteigenschaften...**) und im Register "**Musterlösungen**" über die Schaltfläche "**Aufheben**" die Eigenschaft ändern. Die gespeicherte Zuordnung zur Importdatei wird dabei gelöscht. Das bedeutet auch, dass alle vorhandenen Ableger der Musterlösung in normale Hierarchieordner umgewandelt werden.

Entfernen von Ablegern

Die Ableger einer Musterlösung können in gleicher Weise wie Musterlösungen entfernt werden, d. h. Sie können daraus wieder normale Hierarchieordner machen. Dazu:

- selektieren Sie einen der Ableger
- rufen den Dialog der Objekteigenschaften auf
- selektieren im Register "**Musterlösungen**" die Ableger
- und klicken die Schaltfläche "**Aufheben**"

Löschen von Musterlösungen mit Ableger

Wenn Sie eine Musterlösung löschen, von der bereits Ableger existieren, bleiben alle Ableger unverändert erhalten, verlieren aber ihre Zuordnung zur Musterlösung.

Wenn Sie später die gelöschte Musterlösung durch eine gleichartige Musterlösung ersetzen (z. B. bei Branch&Merge), erhalten die Ableger wieder ihre Zuordnung.

Sollen die Ableger nicht erhalten bleiben, sondern wieder in normale Hierarchieordner umgewandelt werden, so verfahren Sie wie oben beschrieben ("Entfernen von Ablegern")

8.1.6 Ableger nachträglich einer Musterlösung zuordnen

Mit dem IEA können Sie nicht zur Musterlösung gehörende Ableger oder neutrale Hierarchieordner mit CFC-Plänen zu Ablegern einer bestehenden Musterlösung machen, wenn die Struktur der Ableger vollständig mit der der Musterlösung übereinstimmt.

Folgende Anwendungsfälle sind denkbar:

- In einem Projekt wurde ein Import vorgenommen und anschließend die Ableger lokal angepasst. Durch einen Fehler bei der Hantierung (z.B. beim arbeitsteiligen Engineering wurde nach dem Aufteilen und anschließender Zusammenführung des Projekts die Musterlösung vergessen) sind zwar die Ableger vorhanden, es fehlt aber die zugehörige Musterlösung.
- In einem Projekt soll mit dem IEA weitergearbeitet werden, nachdem bereits einige Messstellen erstellt und lokal angepasst wurden. Diese Messstellen sollen einer Musterlösung als Ableger zugeordnet werden.

Nachfolgend sind die Vorgehensweisen für die obengenannten Fälle aufgeführt:

Verloren gegangene Musterlösung neu erstellen

Für Ableger, die keine zugehörige Musterlösung mehr haben, kann eine passende Musterlösung erstellt werden.

- Im Projekt kopieren Sie einen der Ableger.
- Aus dem kopierten Ableger machen Sie einen neutralen Hierarchieordner, d.h. Sie rufen für den kopierten Ableger die Objekteigenschaften auf, wählen Register: "Musterlösung", selektieren darin den Ableger und betätigen die Schaltfläche "Aufheben". Alternativ dazu können Sie auch den CFC-Plan aus dem Ableger in einen neuen Hierarchieordner kopieren.
- Erzeugen Sie eine neue Musterlösung, indem Sie den neutralen Hierarchieordner selektieren und **Extras > Import-Export-Assistent > Musterlösung erstellen...** wählen. In den weiteren Dialogschritten wählen Sie die bisherige Importdatei aus und ordnen diese Importdaten den Musterlösungsdaten zu.
- Starten Sie den Import (**Extras > Import-Export-Assistent > Importieren...**).

Neue Ableger einer Musterlösung zuordnen

Die CFC-Pläne, aus denen Ableger für eine Musterlösung entstehen sollen, müssen die gleichen IEA-Kennungen haben wie die Musterlösung.

- Öffnen Sie den CFC-Plan der bereits bestehenden Messstelle.
- Wählen Sie die Bausteinanschlüsse aus, die als Parameter oder Verschaltung gekennzeichnet werden sollen, und die Bausteine, deren Meldungen verwendet werden sollen.
  Dazu markieren Sie die betreffenden Bausteine im Plan und wählen Bearbeiten > Objekteigenschaften.
- Im Register "Allgemein" setzen Sie für den betreffenden Baustein die Kennung "IEA-Meldung".

- Im Register "Anschlüsse" setzen Sie für die gewünschten Anschlüsse die IEA-Kennung in der Spalte "IEA-Parameter" bzw. "IEA-Verschaltung".

Tipp: Markieren Sie zuerst alle benötigten Bausteine und rufen Sie dann die Objekteigenschaften auf. Es werden daraufhin alle Dialogfelder geöffnet, die Sie dann sequenziell bearbeiten können.

- Überprüfen Sie vor dem Import, ob in der Import-Datei der Hierarchieordner (Spalte: Hierarchie) eingetragen ist, der als neuer Ableger der Musterlösung zugeordnet werden soll.
- Starten Sie den Import (**Extras > Import-Export-Assistent > Importieren...**).

8.1.7 Start des IEA

Gestartet wird der Import-Export-Assistent im SIMATIC Manager aus der Technologischen Sicht bei selektiertem Hierarchieordner (oder bei selektiertem Projekt Symbol).

Im Menü ”Extras” wählen Sie die Funktion ”Import-Export-Assistent” und im Untermenü den gewünschten Dialog von:

- Musterlösung erstellen/ändern (siehe Kapitel 8.2)
- Importieren (siehe Kapitel 8.3)
- Exportieren (siehe Kapitel 8.4)

8.2 Musterlösung erstellen

Mit Hilfe des Assistenten verknüpfen Sie Bausteine-/Plan-Anschlüsse und Meldungen von Bausteinen mit den Spalten einer Importdatei.

Für eine neu zu erstellende Musterlösung gehen Sie folgendermassen vor:

Neue Musterlösung erstellen

Sie selektieren den Hierarchieordner, der den gewünschten CFC-Plan für die Musterlösung enthält (oder einen Hierarchieordner, der einen unterlagerten Hierarchieordner mit einem CFC-Plan enthält). Mit dem Menübefehl "**Extras > Import-Export-Assistent > Musterlösung erstellen/ändern...**" starten Sie den IEA und wählen in den nächsten Dialogschritten aus:

- welchen Plan-/Bausteinanschlüssen Sie Beschreibungen für Parameter oder Verschaltungen zuordnen wollen.
- welchen Bausteinen mit Meldungen Sie Meldetexte zuordnen wollen.
- welche Importdatei und welche Spalten dieser Importdatei Sie den ausgewählten Anschlüssen und Meldungen der Bausteine zuordnen wollen.

Im Dialog ”Welche Importdaten möchten Sie welchen Musterlösungsdaten zuordnen?” ist anfangs im Eingabefeld ”Importdatei:” der Text <keine Importdatei zugeordnet> eingetragen. Mit der Schaltfläche ”Andere Datei” können Sie nach einer Importdatei suchen und diese eintragen.

Importdatei erzeugen

Für den Fall, dass noch keine Importdatei existiert, können Sie mit der Schaltfläche "**Dateivorlage erzeugen...**" aus den bisher ausgewählten Musterlösungsdaten eine Importdatei erzeugen.

Die optionalen Spalten können Sie in einem Dialogfeld auswählen bzw. die optionalen Spalten abwählen, die für Sie nicht von Interesse sind, (z. B. FKZ, OKZ). Die Spaltenüberschriften werden dabei "künstlich" erzeugt, d. h. diese voreingestellten Texte können Sie auf die tatsächliche Bedeutung der Spalten ändern.

Mit dem IEA-Datei-Editor können Sie die Datei bearbeiten, indem Sie diese über die Schaltfläche "**Datei öffnen**" öffnen. Hier können Sie die Überschriften ändern und einzelne, nicht benötigte Spalten entfernen sowie Zeilen vervielfältigen und die Daten in den Zeilen bearbeiten. Die geänderten Daten können Sie dann für den Import verwenden.

Nach dem Speichern der Datei zeigt der IEA die neuen Überschriften an, die Sie anschließend zuordnen müssen.

Musterlösung fertigstellen

Nachdem Sie die Importdaten den Musterlösungsdaten zugeordnet haben, klicken Sie auf die Schaltfläche "**Fertigstellen**".

Als Ergebnis steht Ihnen eine Musterlösung zur Verfügung, die für jeden ausgewählten Anschluss und jede ausgewählte Meldung eine Zuordnung zu einer Spalte der Importdatei hat, d. h. jede Spalte der Importdatei ist verwendet worden (1:1-Zuordnung).

Im SIMATIC Manager wird der Hierarchieordner als Musterlösung dargestellt.

Musterlösung ändern

Musterlösungen, die noch keine Ableger haben können Sie jederzeit ändern. Werden Musterlösungen geändert, die bereits Ableger haben wird dieser Umstand gemeldet, da die Importdaten nicht mit den Musterlösungsdaten übereinstimmen.

Ändern Sie die Anschlusspunkte (IEA-Kennung) einer Musterlösung von der bereits Ableger vorhanden sind, so erhalten Sie eine Meldung, und der Dialog wird um einen zusätzlichen Schritt erweitert. In diesem zusätzlichen Dialogfeld sind alle vorgenommenen Änderungen protokolliert. Die Änderungen werden dann auch an allen Ablegern vorgenommen.

Achtung

Für eine bereits erstellte Musterlösung bzw. Ableger einer Musterlösung dürfen die Namen der Bausteine, der darin enthaltenen Pläne und der unterlagerten Hierarchieordner nicht mehr geändert werden. Ein Import/Export ist sonst nicht mehr möglich.

Musterlösung entfernen

Siehe dazu Abschnitt 8.1.5, Hantieren von Musterlösungen im SIMATIC Manager.

8.3 Importieren

Mit Hilfe des IEA-Assistenten importieren Sie die Daten der Musterlösung. Findet der Import innerhalb eines Projekts statt, werden nur Ableger angelegt. Befindet sich die Musterlösung in einer Bibliothek, wird die Musterlösung in das Zielprojekt kopiert und danach die Ableger erzeugt.

Dabei können Sie bestimmen ob die importierten Verschaltungen in die Symboltabelle eingetragen werden sollen. Mit dem Eintrag in die Symboltabelle werden die beim Importvorgang erzeugten Ableger der Musterlösungen gleich mit den passenden Ein- und Ausgängen verbunden. Sie haben folgende Möglichkeiten:

- Selektieren Sie einen Hierarchieordner, der eine Musterlösung ist, **um nur diese** Musterlösung zu importieren.
- Selektieren Sie einen übergeordneten Hierarchieordner oder das Projekt, um **alle unterlagerten** Musterlösungen auszuwählen und zu importieren.

Als Ergebnis des Imports wird für jede Zeile der Importdatei, entsprechend der Angabe im Hierarchiepfad, im Zielprojekt ein Ableger der Musterlösung angelegt.

Der Ableger einer Musterlösung wird im SIMATIC Manager wie folgt dargestellt:

Die Beschreibung der Struktur einer IEA-Datei finden Sie im Kapitel 8.5.

Achtung

Achten Sie beim Importieren auf die eingestellte Sprache für "Anzeigegeräte". Haben Sie die Musterlösung in Deutsch erstellt, und ist die aktuelle Einstellung des SIMATIC Managers Englisch, so werden die deutschen Meldetexte in die englische Textdatei geschrieben.

Importdialog starten

- Selektieren Sie den gewünschten Hierarchieordner oder das Projekt.
- Wählen Sie den Menübefehl **Extras > Import-Export-Assistent > Importieren.**

Nach Anstoß der Funktion sucht der IEA (auch in allen unterlagerten Hierarchieordnern) nach den Musterlösungen und den zugehörigen Importdateien und listet diese auf. Für alle aufgelisteten Importdateien wird der Import durchgeführt. Wollen Sie bestimmte Dateien **nicht importieren**, so können Sie diese selektieren und über die Schaltfläche "**Entfernen**" aus der Liste löschen. Über die Schaltfläche "**Andere Datei**" können Sie statt der selektierten Datei nach einer anderen Importdatei suchen und diese auswählen. Beim Auswählen aus einer anderen Datei überprüft der IEA, ob die Anzahl der Spalten und die Spaltenüberschriften mit denen übereinstimmen, die im Dialog "**Musterlösung erstellen/ändern**" angegeben wurde.

Beim **Importieren aus einer Bibliothek** wird im Dialog eine zusätzlich Seite angezeigt, in der Sie das Zielprojekt auswählen können (siehe unten: Musterlösung aus Bibliothek importieren).

Mit der Schaltfläche ”Fertigstellen” starten Sie den eigentlichen Importvorgang. Im Protokollfenster werden, je nach Einstellung des Optionsfeldes, die komplette Liste mit den einzelnen Arbeitsschritten oder nur die aufgetretenen Fehler dargestellt.

Das Protokoll wird in einer Protokolldatei abgelegt; der Name und der Pfad der Datei wird unterhalb des Protokollfensters angezeigt. Diese Einstellung können Sie über die Schaltfläche "**Durchsuchen**” ändern.

Ableger beim Import löschen

Beim Import können Sie bestimmen, ob Sie dabei einen bereits bestehenden Ableger einer Musterlösung löschen oder überschreiben wollen. Mit einer zusätzlichen Spalte in der Importdatei, die den Hierarchiepfad und das Schlüsselwort "**Delete**” enthält, können Sie den Ableger der Musterlösung löschen. Nach der Ausführung erhalten Sie die Meldung, ob das Löschen erfolgreich durchgeführt werden konnte oder ob die zu löschende Musterlösung nicht vorhanden war.

Musterlösung erneut importieren

Führen Sie einen Import aus, so werden die Daten in allen bereits vorhandenen Ablegern überschrieben, ohne die Ableger zu löschen. So bleiben lokale Anpassungen erhalten. Welche Ableger betroffen sind wird durch die Angabe der Hierarchie in der ersten Spalte der Importdatei bestimmt.

Bild 8-5 Ergebnis nach dem Import: Musterlösungen

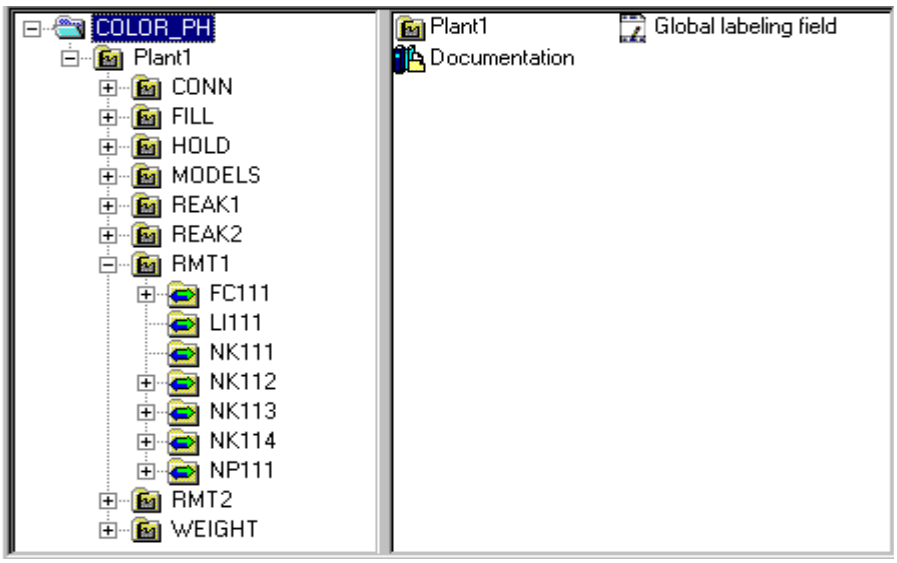


Bild 8-6 Ergebnis nach dem Import: Ableger

Konstellationen beim Importieren

Kein Ableger unter der in der Importdatei angegebenen Hierarchie vorhanden:
Die komplette Musterlösung (Hierarchieordner mit allen enthaltenen Plänen, Bildern,...) wird kopiert.

Ableger unter der in der Importdatei angegebenen Hierarchie vorhanden:
Objekte werden nicht kopiert, es werden nur die Beschreibungen der Parameter und Verschaltungen eingetragen. Das bedeutet, dass sich Änderungen in der Musterlösung, die nicht IEA-relevant sind (z. B. Baustein im Plan hinzugefügt, der keine IEA-Kennung hat), nicht im Ableger der Musterlösung auswirken. Wenn Sie die Ableger ersetzen wollen, dann muss in der Importdatei für diese entsprechende Hierarchie das Schlüsselwort "**Delete**" eingetragen werden.

8.3.1 Musterlösung aus Bibliothek importieren

Sie können eine Musterlösung kopieren, indem Sie diese Musterlösung aus einer Bibliothek in ein Projekt importieren.

Kopieren Sie eine Musterlösung mit dem SIMATIC Manager,

- **ins Projekt oder in eine Bibliothek**, so entsteht aus dieser Kopie ein Ableger mit identischem Inhalt
- **in ein anderes Projekt**, so bleibt diese Musterlösung eine Musterlösung

Beim Kopieren von Musterlösungen in ein anderes Projekt/eine Bibliothek wird sichergestellt, dass die Musterlösung "einmalig" bleibt (keine zwei gleichartigen Musterlösungen in einem Projekt). So ist sichergestellt, dass jeder Ableger einer Musterlösung genau eine Musterlösung als Vorlage hat.

Ablauf des Imports

Beim Import wird vom IEA überprüft, ob im Zielprojekt bereits eine Musterlösung vorhanden ist.

1. Es ist eine gleichartige Musterlösung vorhanden. In diesem Fall wird die vorhandene Musterlösung gelöscht (d. h. durch die neue Musterlösung überschrieben).
2. Es ist irgendeine Musterlösung vorhanden. In diesem Fall wird die zu importierende Musterlösung von der Bibliothek in den gleichen Hierarchieordner wie die schon vorhandenen Musterlösungen kopiert (und dabei dem gleichen Programm zugeordnet, dem die schon vorhandene Musterlösung zugeordnet ist).
3. Es ist keine Musterlösung vorhanden. Dann wird ein neues S7-Programm (einschließlich Planordner) mit dem Namen "S7-Models" angelegt und die kopierte Musterlösung diesem Programmordner zugeordnet. Die TH wird dabei so angelegt, wie sie auch in der Bibliothek aufgebaut war.

   Durch das Neuanlegen eines S7-Programms wird erreicht, dass die Pläne der Musterlösungen von denen des Projekts getrennt sind.

Nach dem Kopiervorgang werden, entsprechend den Einträgen in der Importdatei, die Ableger für diese Musterlösung angelegt.

Vorgehensweise

Im SIMATIC Manager öffnen Sie die gewünschte Bibliothek. In der Technologischen Sicht selektieren Sie die zu importierende Musterlösung und wählen: **Import-Export-Assistent > Importieren...** .

Der Import-Dialog wird gestartet. Auf der zweiten Seite "In welches Zielprojekt wollen Sie die Musterlösung importieren?" geben Sie das Zielprojekt an. Das können Sie direkt aus der Klappliste vornehmen, in der die letzten vier verwendeten Projekte aufgeführt sind. Ist das gewünschte Projekt hier nicht aufgeführt, können Sie über die Schaltfläche "**Zielprojekt suchen...**" das Projekt auswählen.

Nach Auswahl des Zielprojekts wird vom IEA überprüft, ob diese Musterlösung im Projekt bereits enthalten ist, und es wird im Protokollfenster der entsprechende Text ausgegeben.

Im nächsten Schritt (Musterlösung noch nicht vorhanden) sucht der IEA nach der Importdatei und stellt fest, dass die gefundene Datei die Importdatei aus der Bibliothek ist. Im Protokollfenster wird dies durch drei Fragezeichen "**???**" vor dem Pfadeintrag angezeigt. Die Meldung quittieren Sie mit "**OK**".

Sie haben nun zwei Möglichkeiten für das weitere Vorgehen:

1. Sie öffnen die Importdatei über die Schaltfläche "**Datei öffnen**", verändern sie nach Ihren Wünschen (z. B. durch weitere Einträge, damit von dieser Musterlösung Ableger angelegt werden) und legen sie unter einem neuen Namen im Projekt ab (Speichern unter...). Diese Datei können Sie danach mit der Schaltfläche "**Andere Datei...**" auswählen.
2. Sie haben bereits eine Importdatei erstellt bzw. können auf eine vorhandene Importdatei zugreifen. Dann wählen Sie mit der Schaltfläche "**Andere Datei...**" über den Browser die gewünschte Importdatei aus.

Mit "**Fertigstellen**" starten Sie den eigentlichen Importvorgang. Die Musterlösung wird in Ihr Zielprojekt kopiert und entsprechend den Einträgen in der Importdatei die Ableger erzeugt.

Das Protokoll des Importvorgangs wird in der Protokolldatei eingetragen und im Protokollfenster ausgegeben.

Bei erfolgreichem Import verlassen Sie den Dialog über die Schaltfläche "**Beenden**". Im Fehlerfall haben Sie die Möglichkeit, schrittweise über die Schaltfläche **"< Zurück**" zum gewünschten Dialogschritt zurückzugehen.

8.3.2 Was passiert beim Importvorgang

Nachdem Sie eine Musterlösung projektiert und ihr eine Importdatei zugeordnet haben, können Sie den Importvorgang anstoßen. Wenn Sie dies direkt mit dieser Musterlösung tun, laufen folgende Schritte automatisch ab:

1. Hierarchiepfad aus der Spalte "**Hierarchie**" der ersten Datenzeile der Importdatei lesen und prüfen, ob dieser Pfad schon vorhanden ist.
   Prüfergebnis:

- Ja:
  den Hierarchieordner überprüfen, ob er ein passender Ableger ist. Wenn
  - ja: Ableger wird gemäß Importdatei parametriert
  - nein: IEA erfragt sämtliche Anschlüsse und prüft, ob diese vollständig mit der Musterlösung übereinstimmen. Wenn
    - ja: der Hierarchieordner mit seinem CFC-Plan wird zu einem Ableger der Musterlösung gemacht und gemäß Importdatei parametriert.
    - nein: der Hierarchieordner wird nicht als Ableger der Musterlösung angenommen.
- Nein:
  die für diese Hierarchie notwendigen Hierarchieordner anlegen und die Musterlösung an die entsprechende Stelle als Ableger kopieren und mit dem geforderten Hierarchienamen versehen.

2. Funktionskennzeichen (FKZ), Ortskennzeichen (OKZ), CFC-Planname und Plankommentar werden in das Schriftfeld der Pläne eingefügt (optional, falls die Spalten vorhanden sind).
3. Texte und Werte der Parameterbeschreibungen und der Verschaltungsbeschreibungen werden an die entsprechenden Baustein- oder Plananschlüsse der Musterlösung der Hierarchie geschrieben.
4. Datentypen der Anschlüsse für Verschaltungen ermitteln, den Verschaltungen zuordnen und die Namen in der Symboltabelle der Ressource der Musterlösung suchen (optional, falls die Option "Signal in Symboltabelle eintragen" gewählt wurde).

   Suchergebnis:
   Symbolname vorhanden: Datentyp gemäß Baustein-/Plananschluss parametrieren, Absolutadresse und Symbolkommentar (falls in der Importdatei vorhanden) für das Symbol eintragen.

Symbolname noch nicht vorhanden: Verschaltung anlegen und Datentyp gemäß Anschluss parametrieren, Absolutadresse und Symbolkommentar (falls in der Importdatei vorhanden) für das Symbol eintragen.

5. Für jede Meldung wird der Meldetext importiert.
6. Punkt 1 bis 5 für jede Zeile in der Importdatei wiederholen.

Wenn Sie einen Hierarchieordner selektiert haben, der mehrere Musterlösungen enthält, erscheinen die Importdateien jeweils mit der Musterlösung in der Liste. Sie können die Liste noch bearbeiten. Anschließend wird der Importvorgang - wie oben beschrieben - für alle Musterlösungen in der Liste vorgenommen.

Sie erhalten Fehlermeldungen im Importprotokoll, wenn

- im Hierarchiepfad ein Ableger steht, der nicht zur Musterlösung gehört
- im Hierarchiepfad eine Musterlösung steht
- die zu importierende Musterlösung falsch ist
- im Ableger Anschlusspunkte fehlen oder zuviel sind
- die Einstellungen bei der Technologischen Hierarchie nicht zum importierten Hierarchiepfad passen
- die Konstellationen der Musterlösungen unzulässig sind (z. B. Musterlösung in der Musterlösung)
- Verschaltungen in der Symboltabelle nicht eindeutig sind oder mit falschen Datentypen geschrieben werden sollen.

Hinweis

Ist in einer Importdatei für eine Verschaltung kein Verschaltungsname angegeben (Zelle leer), so bleibt eine bereits bestehende Verschaltung im Ableger unverändert. Steht in dieser Zelle jedoch das Codewort "---", so wird eine bereits bestehende Verschaltung gelöscht.

8.4 Exportieren

Mit Hilfe des Assistenten können Sie Daten für Musterlösungen exportieren. Dabei haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Selektieren Sie einen Hierarchieordner, der eine Musterlösung ist, um **nur die Ableger** dieser Musterlösung zu exportieren.
- Selektieren Sie einen übergeordneten Hierarchieordner oder den Projektknoten, um **alle unterlagerten** Musterlösungen (Ableger) auszuwählen und zu exportieren.

Als Ergebnis ist für jeden gefundenen Ableger einer Musterlösung eine Zeile in der betreffenden Exportdatei vorhanden.

Der Aufbau der Exportdatei entspricht der Importdatei (siehe Kapitel 8.5).

Exportdialog starten

Um den Export durchzuführen, selektieren Sie den Hierarchieordner der gewünschten Musterlösung und wählen: **Extras > Import-Export-Assistent > Exportieren**.

Die Musterlösungen werden nun gesucht und aufgelistet.

Im nächsten Dialogschritt können Sie den angezeigten Musterlösungen die Exportdateien zuordnen bzw. die vorhandene Zuordnung ändern. Die Namen der zugeordneten Dateien können Sie ändern, indem Sie mit der Schaltfläche "**Andere Datei**" ein Dialogfeld aufblenden, in welchem Sie eine andere Datei auswählen oder einen neuen Dateinamen eintragen.

Im letzten Dialogschritt können Sie die Protokolldatei auswählen, den Filter ein- bzw. ausschalten - um nur die Fehlermeldungen und die Fertigmeldung zu protokollieren - und den Export "**Fertigstellen**".

Hinweis

Die ausgewählten Exportdateien werden beim Exportvorgang vollständig überschrieben bzw. neu angelegt, wenn sie noch nicht vorhanden sind.

Mehrfaches Exportieren

Durch mehrfaches Exportieren der Musterlösung(en) können Sie mehrere Exportdateien erzeugen (Kopien). Dazu müssen Sie bei jedem erneuten Export den Dateinamen der zugeordneten Exportdatei ändern (s.o.). Ändern Sie den Dateinamen nicht, so wird die jeweilige Exportdatei überschrieben.

Was passiert beim Exportvorgang?

Nachdem Sie durch Importieren bzw. durch Kopieren im SIMATIC Manager von den Musterlösungen Ableger erzeugt haben und z. B. bei Test/Inbetriebsetzung verschiedene Werte der Parameter und Verschaltungen bearbeitet haben, können Sie die aktuellen Daten in der gleichen Form exportieren, wie sie importiert wurden. Wenn Sie den Exportvorgang direkt für eine Musterlösung oder einen Ableger anstoßen, laufen folgende Schritte automatisch ab:

1. Ermitteln aller Ableger dieser Musterlösung. Für jeden gefundenen Ableger wird eine Datenzeile in der Exportdatei angelegt.
2. Parameterbeschreibungen- und Verschaltungsbeschreibungen (pro gefundene Musterlösung) in die entsprechenden Zellen der Datei schreiben.
3. OKZ, FKZ und Plannamen in die Exportdatei eintragen.
4. Verschaltungsbeschreibungen anhand der Verschaltungsnamen (Symbolnamen) in den Symboltabellen der Ressourcen der Ableger ermitteln und in die entsprechenden Zellen der Datei schreiben.
5. Die Meldungen der Bausteine ermitteln und in die entsprechenden Zellen der Datei schreiben.

Wenn Sie einen Hierarchieordner selektiert haben, der mehrere Musterlösungen enthält, erscheinen die Exportdateien jeweils mit der gefundenen Musterlösung in der Liste. Sie können die Liste bei Bedarf noch bearbeiten. Anschließend wird der Exportvorgang - wie oben beschrieben - für alle Musterlösungen in der Liste vorgenommen.

Sie erhalten Fehlermeldungen im Exportprotokoll, wenn

- ein zu exportierender Ableger falsch ist (z. B. gemäß Exportdatei nicht alle Verschaltungen und Parameter der Plan-/Baustein-Anschlüsse vorhanden sind, bei falschen Datentypen, bei verschalteten Bausteinanschlüssen, ...)
- die Konstellationen der Musterlösungen unzulässig sind (z. B. Musterlösung in der Musterlösung)

Hinweis

Ist in einem Ableger an einem Signalanschlusspunkt eine Verschaltung vorhanden, so wird der Verschaltungsname in der Exportdatei eingetragen. Ist keine Verschaltung vorhanden, so wird das Codewort "---" eingetragen.

Normalerweise wird anhand der zugehörigen Importdatei erkannt, um welche Art Verschaltung (textuell oder zu globalem Operanden) es sich handelt. Ist jedoch keine Importdatei vorhanden, so trägt der IEA grundsätzlich bei gesetztem Bit "IEA-Verschaltung" die Spalte "SymbolName" (d.h. Verschaltung zu globalem Operanden) in die Exportdatei ein.

8.5 Aufbau der IEA-Datei

Die Import-Export-Datei (IEA-Datei) ist wie folgt aufgebaut:

- Jede Zeile (nach den drei Kopfzeilen) entspricht einer PLT-Stelle, z. B. für die Druckregelung eines Kessels.
- Die Spalten (nach den Spalten für Hierarchie, FKZ, OKZ und Plan) entsprechen den unterschiedlichen Parametern, Verschaltungen und Meldungen.
  Für jeden Anschluss und jede Meldung muss eine Spalte vorhanden sein.

8.5.1 Dateistruktur

Die IEA-Datei ist eine ASCII-Textdatei im CSV-Format.

Vor der ersten Kopfzeile kann eine Kommentarzeile stehen (beginnend mit ”#” oder ”//”) und enthält u.a. die Versionsangabe.

Die **erste** Kopfzeile enthält die Überschriften der Spaltengruppen. Die Namen für Hierarchie, FKZ und OKZ sind in den einzelnen Sprachversionen unterschiedlich.

Die **zweite** Kopfzeile enthält Informationen für den Import-Export-Assistenten, wie die Spalten zu interpretieren sind.

Tabelle 8-3 IEA-Datei: Interpretation der Spalten

H	Hierarchie
F	FKZ
O	OKZ
C	Chart (Plan)
P	Parameter
S	Verschaltung
M	Meldetexte
\	Hierarchietrennzeichen
;	CSV-Trennzeichen zwischen den einzelnen Spalten
|	Trennzeichen zwischen den einzelnen Einträgen der Beschreibung

Die **dritte** Kopfzeile enthält die Schlüsselwörter für den jeweiligen Anschluss. Hier wird bestimmt, welche Daten für diesen Anschluss importiert werden sollen. Es müssen nicht alle Schlüsselwörter eingetragen werden. Die Reihenfolge ist beliebig.

In den **nachfolgenden** Zeilen sind die Daten enthalten. Pro Hierarchie ist eine Zeile vorgesehen. Jede Hierarchie erzeugt beim Importieren einen Ableger der Musterlösung.

Im nachfolgenden Beispiel ist die IEA-Datei zwecks besserer Lesbarkeit als Tabelle dargestellt und die Schrift der drei Kopfzeilen "**fett**" dargestellt. Außerdem fehlen die Anführungszeichen am Anfang und Ende jedes Spalteneintrags.

Da es sich um reinen ASCII-Text handelt, dürfen Sie eine Originaldatei nicht formatieren (z. B. Leerzeichen oder Tabs einfügen, Fettschrift o.ä.).

Die IEA-Datei kann mit dem IEA-Editor (mitgeliefertes Hilfsprogramm) formatiert als Tabelle dargestellt und bearbeitet werden.

Tabelle 8-4 Beispiel: Importdatei für eine Messwerterfassung

#Version = 5.0 --- Import-Export-Assistent 10.09.98 13:51:03 ---						
Hierarchie;	**FKZ;**	**OKZ;**	**Plan;**	**Obergrenze;**	**Messwert;**	**Alarm oben;**
H\;	**F;**	**O;**	**C|;**	**P|;**	**S|;**	**M|**
;	**;**	**;**	**ChName| ChComment;**	**Value| ConComment| S7_shortcut| S7_unit;**	**SymbolName| SymbolComment| ConComment| S7_shortcut| S7_unit;**	**MsgText3**
Plant1\Reak1\ LICA1410;	;	;	P01| Innendruck;	90| Kom.| OG| mbar;	Kdruck| KomS.| KomA.| PK| mbar;	Innendruck zu hoch
Plant1\Reak1\ LICA1411;	;	;	P02| Außendruck;	8| Kom.| OG| bar;	Adruck| KomS.| KomA.| PA| bar;	Außendruck zu hoch
Plant1\Reak2\ LICA2410;	;	;	T01| Tempregler;	90| Kom.| OG| grdC;	Mtemp.| KomS.| KomA.| MT| grdC;	Temperatur überschritten
V12\RA2\T01;	Delete					

Erläuterung der Tabellenspalten

Spaltengruppe **"Hierarchie**" enthält den vollständigen Hierarchiepfad, auch wenn einzelne Hierarchieordner nicht zum Namen beitragen.

Beim Import werden daraus die Hierarchieordner (Ableger der Musterlösungen) erzeugt und der Inhalt der Musterlösung (Pläne usw.) in diesen neuen Hierarchieordner kopiert - sofern noch nicht vorhanden. Beim Export werden alle vorhandenen Ableger der Musterlösungen eingetragen.

Die Trennung der Hierarchie-Ebenen wird durch einen "\" durchgeführt, was dem IEA in der dritten Zeile mitgeteilt wird. Hier ist "\" als Trennzeichen vorgeschrieben.

Spaltengruppe **"FKZ"** ist optional, folgt aber immer nach der Spaltengruppe "**Hierarchie**". Sie enthält das Funktionskennzeichen. Im Beispiel fehlen die Daten der FKZs. Das ";" muss trotzdem vorhanden sein, damit die Spaltengruppenanzahl gleich bleibt. Der Text wird im CFC in das Schriftfeld, Register "Teil 3", "Benennungen:" eingetragen.

Spaltengruppe "OKZ" ist optional, folgt aber immer nach der Spaltengruppe "**Hierarchie**" oder, wenn vorhanden, nach "FKZ". Sie enthält das Ortskennzeichen. Im Beispiel fehlen die Daten der OKZs. Das ";" muss trotzdem vorhanden sein, damit die Spaltenanzahl gleich bleibt. Der Text wird im CFC in das Schriftfeld, Register "Teil 3", "Kennzeichnungsblock nach Ort:" eingetragen. FKZ und OKZ werden in die Schriftfelder aller Basispläne der Ableger eingetragen.

Spaltengruppe "Plan" ist optional, folgt dann aber immer nach der Spaltengruppe "**Hierarchie**", "FKZ" oder "OKZ". Der Name der Überschrift ist beliebig. Die Spaltengruppe enthält Name und Kommentar des CFC-Plans. Der Name des CFC-Plans im Ableger der Musterlösung wird mit dem Schlüsselwort "ChName" geändert. Der Plan–Kommentar wird mit dem Schlüsselwort "ChComment" geändert.

Die **folgenden Spaltengruppen** bezeichnen die zu importierenden Anschlüsse. Jeder dieser Anschlüsse wird durch einen Textstring (in Anführungszeichen) beschrieben, der mit ";" (Semikolon) vom nächsten Anschluss getrennt ist. Innerhalb des Textstrings sind die einzelnen Daten durch "|" (vertikalen Strich) getrennt.

Hinweis

Bei REAL-Zahlen darf als **Dezimaltrennzeichen** kein "**Komma**" verwendet werden, sondern es muss ein **"Punkt"** angegeben werden (gemäß IEC-1131).

Behandlung von Sonderzeichen

Besonders Kommentarfelder können Sonderzeichen enthalten, die in der IEA-Datei als Trennzeichen benutzt werden. Deshalb sind alle Spalteneinträge als Text definiert und beginnen und enden mit Anführungszeichen oben (").

Enthält der Text ein Anführungszeichen ("), wird es innerhalb des Textes durch zwei nacheinander folgende Anführungszeichen ("") dargestellt. Enthält der Text selbst einen Trennstrich (|), so wird dieser in Anführungszeichen dargestellt ("|").

Ein Zeilenumbruch innerhalb eines Plankommentars des CFC wird unter Windows mit den Sonderzeichen "CR LF" (hex. 0D0A) dargestellt, in der IEA–Datei werden diese Zeichen durch die Sonderzeichen "Bell Bell" (hex. 0707) ersetzt. Beim Importvorgang werden diese Zeichen wieder getauscht.

8.5.2 Zulässige Spalten in den Spaltengruppen

Innerhalb einer Spaltengruppe sind bestimmte Spalten zulässig, die anhand von Schlüsselwörtern unterschieden werden:

Tabelle 8-5 Zulässige Spalten in der Spaltengruppe

	Hierarchie	**FKZ**	**OKZ**	**Chart**	**Parameter**	**Signal**	**Meldung**
Hierarchie	X	-	-	-	-	-	-
FKZ	-	X	-	-	-	-	-
OKZ	-	-	X	-	-	-	-
Planname	-	-	-	X	-	-	-
Plankommentar	-	-	-	X	-	-	-
Bausteinkommentar	-	-	-	-	X	X	X
Anschlussname	-	-	-	-	X	-	-
Anschlusskommentar	-	-	-	-	X	X	-
Wert	-	-	-	-	X	-	-
Signal *)	-	-	-	-	-	X	-
Textattribut **)	-	-	-	-	X	X	-
InfoText	-	-	-	-	-	-	X
Meldetexte	-	-	-	-	-	-	X

*) Signal = Symbolname bzw. Textuelle Verschaltung, Symbolkommentar und Absolutadresse

**) Textattribute = S7_shortcut, S7_unit, S7_string_0, S7_string_1

8.5.3 Schlüsselwörter

In der Tabelle finden Sie die Schlüsselwörter, die bestimmen, welche Daten des betreffenden Anschlusses importiert werden sollen.

Tabelle 8-6 Schlüsselwörter für die Auswahl der zu importierenden Daten

AbsAddr	Absolute Adresse, optional für Symbole, die in der Symboltabelle eingetragen werden.
BlockComment	Kommentar am Baustein; bei Plan-in-Plan der Kommentar am Hierarchischen Plan.
ChName	Eintrag in Spalte Plan: Name CFC-Planes, der umbenannt wird.
ChComment	Eintrag in Spalte Plan: Kommentar für den CFC Plan.
ConComment	Kommentar am Bausteinanschluss.
Delete	Löscht den Hierarchieordner mit allen unterlagerten Objekten. Es wird in der ersten Spalte nach der zu löschenden Hierarchie eingetragen.
MsgTextn	Meldetext, der im n. Feld der Meldetexte eingetragen wird (MsgText1 ... MsgText10).
InfoText	Meldetext, der im Feld InfoText der Meldetexte eingetragen wird.
SymbolName	Name des Symbols. Bei globalen Operanden kann gewählt werden, ob der Symbolname beim Importieren in die Symboltabelle eingetragen werden soll.
SymbolComment	Kommentar für Symbol, das in die Symboltabelle eingetragen wird.
RefName	Name des Plananschlusses.
Value	Wert für Anschluss eines Plans oder Bausteins (z. B.: 8.5).
TextRef	Textuelle Verschaltung
S7_shortcut	Kennzeichen für Anschluss, wenn nicht BOOL (z. B.: OG).
S7_unit	Einheit für Anschluss, wenn nicht BOOL (z. B.: grdC).
S7_string_0	Text für Zustand 0 (False), wenn BOOL (z. B.: Motor aus).
S7_string_1	Text für Zustand 1 (True), wenn BOOL (z. B.: Motor ein).

8.5.4 Beispiel für Aufbau mit Schlüsselwörtern

Parameter an Bausteinanschlusspunkt
Value | ConComment { | S7_shortcut | S7_unit } .. { | S7_string_0 | S7_string_1 }

Parameter an Plananschlusspunkt
Value | RefName | ConComment { | S7_shortcut | S7_unit }
... { | S7_string_0 | S7_string_1 }

Symbol an Baustein– oder Plan–Anschlusspunkt
SymbolName | SymbolComment | ConComment { | S7_shortcut | S7_unit }
... { | S7_string_0 | S7_string_1 }

Meldung an Bausteinanschlusspunkt
MsgText3 { | MsgText1 .. MsgText10 } .. { MsgInfoText }

Regeln für die Vergabe der Schlüsselwörter:

- Es sind nur die für den Spaltentyp zulässigen Schlüsselwörter erlaubt (z. B. ist bei Meldungen das Schlüsselwort "S7_shortcut" verboten).
- Ein erlaubtes Schlüsselwort darf in einer Spalte nicht zweimal vorkommen.

8.5.5 Daten der IEA-Datei im ES

Das Bild zeigt die Zusammenhänge zwischen den Objekten des Projekts und den Daten der Importdatei.

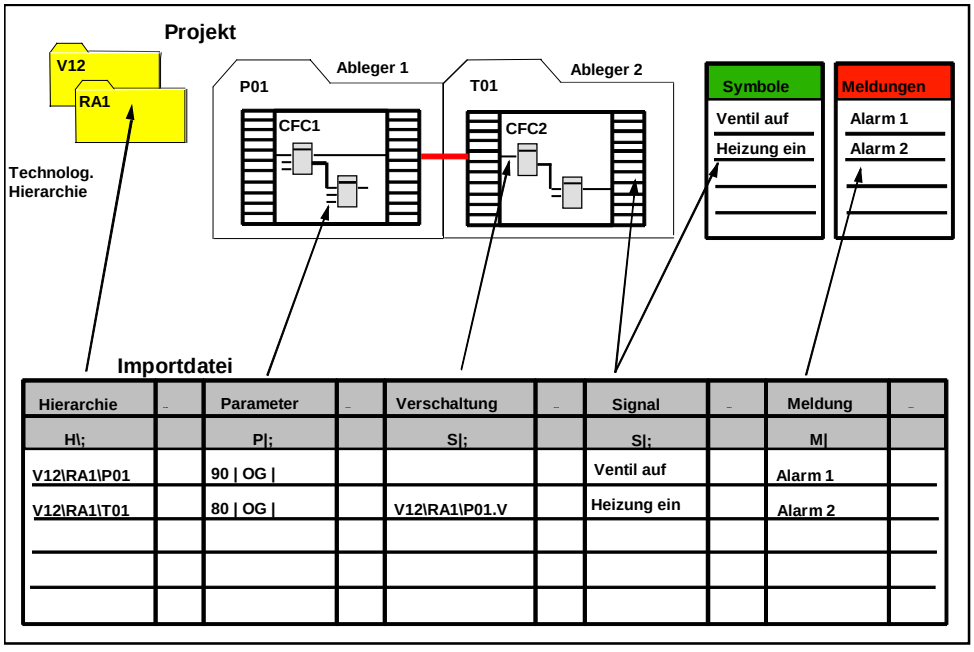


Bild 8-7 IEA-Editor: IEA-Dateien bearbeiten

8.6 IEA-Editor: IEA-Dateien bearbeiten

Der Import-Export-Assistent arbeitet mit Import-/Export-Dateien festgelegten Formats. Ein Anlagenplanungswerkzeug wie **SIGRAPH EMR** unterstützt dieses Format. Um auch ohne ein Anlagenplanungswerkzeug problemlos Importdateien erstellen oder bearbeiten zu können, wird mit dem Import-Export-Assistenten eine Applikation installiert, welche die Regeln für den Aufbau der Importdatei genau einhält.

Die Applikation

Der IEA-Editor "**s7jieaEx.exe**" ist eine eigenständige Applikation, d. h. sie ist auch außerhalb der PCS 7-Installation einsetzbar. Sie kann kopiert und Anlagenplanern zur Verfügung gestellt werden.

Anwendungsfälle des Editors

Für das Arbeiten mit dem IEA-Editor sind folgende Anwendungsfälle vorgesehen:

Sie haben eine Musterlösung erstellt und mit dem IEA die Importdatei erzeugt. Mit dieser Importdatei wollen Sie Ableger der Musterlösung erzeugen. Dazu muss in der Importdatei, entsprechend der Anzahl der Ableger, die Zeilenanzahl erweitert werden (z. B. durch Kopieren und Editieren).

Sie haben eine Musterlösung erstellt und mit dem IEA die Importdatei erzeugt. Diese Musterlösung soll z. B. durch Auswahl weiterer Anschlüsse geändert werden und die Importdatei um diese Spalten erweitert werden.

Sie haben kein Werkzeug zum Erstellen einer Importdatei und wollen den IEA- Editor als Planungswerkzeug einsetzen, um die Spalten, Spaltengruppen und Zeilen der Importdatei aufzubauen und entsprechende Werte eintragen.

Sie wollen eine Importdatei mit einer Exportdatei abgleichen (oder umgekehrt). Mit zwei gleichzeitig geöffneten Fenstern und entsprechender Anordnung im IEA-Editor-Fenstern können Sie dies auf komfortable Art vornehmen.

Sie wollen eine mit einem Planungswerkzeug erstellte Importdatei mit dem IEA-Editor nachbearbeiten.

Darstellung des IEA-Editors

Die IEA-Datei wird als Tabelle mit Spalten- und Zeilenköpfen dargestellt. Bestimmte Spalten sind zu Spaltengruppen zusammengefasst, z. B. Spaltengruppe: "CFC_Name" mit den Schlüsselwörtern der Spalten: "ChName" und "ChComment".

Der Name der Spaltengruppe kann geändert werden und entspricht der Spaltenüberschrift der Importdatei. Soll nur ein Teil der Importmöglichkeit genutzt werden, so können Spalten innerhalb einer Spaltengruppe gelöscht werden. Entfernen Sie alle Spalten einer Spaltengruppe, geht dieser Anschlusspunkt verloren, d. h. die Musterlösung ist damit geändert.

Die Zeilenköpfe enthalten die Nummern der jeweiligen Zeile. Durch Selektion des Zeilenkopfes wird die gesamte Zeile markiert (z. B. zum Kopieren).

Der IEA-Editor stellt u.a. alle Standardfunktionen eines Editors zur Verfügung (Kopieren, Einfügen, Sichern,...).

Zum Einfügen der Spaltengruppen sind alle einsetzbaren Spaltengruppentypen (Plan, Parameter, Verschaltung, Meldungen) in einem Untermenü definiert und als Symbol in der Funktionsleiste vorhanden und anwählbar.

Sie können nachträglich die Spaltengruppen "Parameter", "Verschaltung" und "Meldungen" um Spalten erweitern. Im Dialog werden Ihnen nur die Spaltenüberschriften angeboten, die in dieser Spaltengruppe noch nicht vorhanden sind.

Auf Menübefehle, die über die rechte Maustaste in einem Kontextmenü zu erreichen sind, wurde verzichtet. Alle möglichen Funktionen erreichen Sie über die Menübefehle der Menüs und die Symbole der Funktionsleisten.

Der weitere Aufbau des Editors entspricht dem Aufbau der Import-/Exportdatei (IEA-Datei), siehe Kapitel 8.5.

IEA-Editor starten

Den Editor starten Sie, indem Sie eine IEA-Datei öffnen oder durch Doppelklick auf das Symbol der Applikation.

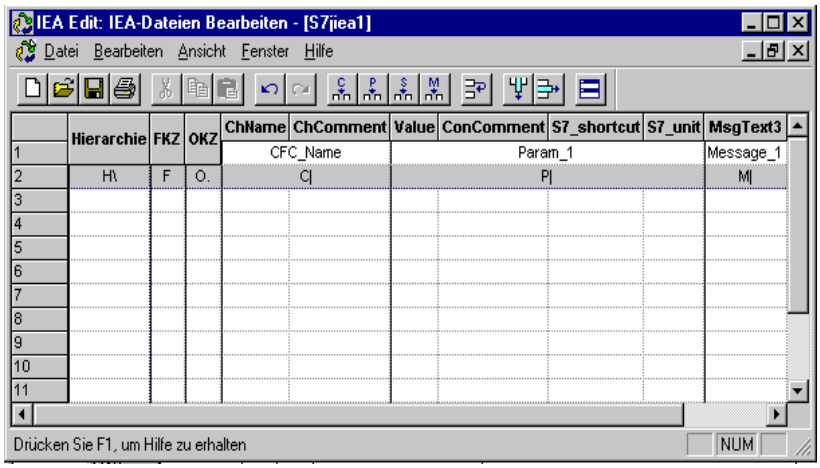


Bild 8-8 Der IEA-Editor

Länderspezifische Einstellungen

Wenn Sie Ihren PC in den "Länderspezifischen Einstellungen" auf Englisch eingestellt haben, so kann es vorkommen, dass manche Werkzeuge statt des Semikolons ein Komma einfügen. Der IEA kann dann die CSV-Datei nicht richtig interpretieren. Die länderspezifischen Einstellungen ändern Sie unter **Start > Einstellungen > Systemsteuerung > Ländereinstellungen** in Windows NT.

Analoge Parameterwerte (Typ REAL) müssen mit "." dargestellt werden (Restriktion von CFC und SFC).

8.7 Anlegen von Plänen für das Projekt "COLOR_PH"

Sie haben die Musterpläne für das Projekt "COLOR_PH" bereits in der Bibliothek "COLOR_LIP" angelegt. In diesem Kapitel werden Sie als Beispiel den Musterplan "VENTIL" in die Teilanlage "Rohstofflager Flüssigstoffe" in der benötigten Anzahl importieren.

Dazu führen Sie die folgenden Aktivitäten aus:

- Auswählen der Import-Export-Anschlüsse
- Import-Export-Datei mit den Import-Export-Anschlüssen verknüpfen
- Bearbeiten der Import-Export-Datei
- Zuordnung der IEA-Datei-Parameter zu den Musterlösungsdaten
- Importieren der Musterlösungen ins Projekt

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Selektieren Sie in der "COLOR_LIP" innerhalb der Technologischen Hierarchie den Hierarchieordner "**VALVE**" innerhalb des Ordners "**Models**".
2. Wählen Sie den Menübefehl **Extras > Import-Export-Assistent > Musterlösung erstellen/ändern...**.
3. Folgen Sie dem Assistenten und wählen Sie im Schritt 2 (4) die Parameter aus, denen Sie Beschreibungen für Plan-/Bausteinanschlüssen zuordnen wollen.

Für die Teilanlage "Rohstofflager Flüssigstoffe" setzen Sie die folgenden Anschlüsse:

Tabelle 8-7 Anschlüsse für den Import der Musterlösung "Ventil"

Bausteinname	Anschluss	Bausteintyp	Bemerkung
Signalanschlusspunkte (IEA-Verschaltung):			
FB_CLSD	VALUE	CH_DI	Prozessanschluss mit einem symbolischen Name
FB_OPEN	VALUE	CH_DI	
OUTPUT	VALUE	CH_DO	
Parameteranschlusspunkte (IEA-Parameter):			
VALVE	START_SS	VALVE	Wertvorgabe für das Projekt COLOR_PH
VALVE	MONITOR	VALVE	

Hierarchie	Plan	Baustein	Bst-Kor	Anschluss	Anschl-Kom...	IEA-Parame	IEA-Ver	I/O	Typ	Bauste
Plant1\MO...	VAL\	OUTPUT	Digital O	VALUE	Output value	☐	☒	O..	BOOL	CH_DO
Plant1\MO...	VAL\	OUTPUT	Digital O	QUALITY	Quality code ...	☐	☐	O..	BYTE	CH_DO
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	EN		☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	V_LOCK	1=Lock to SA...	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	VL_OPEN	1=Lock to OPEN	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	VL_CLOSE	1=Lock to CL...	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	AUTO_OC	AUTO Mode:1 ...	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	SS_POS	Safe Position....	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	START_SS	1=Start with ...	☒	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	FAULT_SS	1=In Case of ...	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	L_RESET	Linkable Input ...	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	CSF	Control Syste...	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	FB_OPEN	Feedback: 1=...	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	FB_CLOSE	Feedback: 1=...	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	NO_FB_OP	1=No Feedba...	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	NO_FB_CL	1=No Feedba...	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	MONITOR	Select: 1=Mon...	☒	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	NOMON_OP	1=No Monitori...	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	NOMON_CL	1=No Monitori...	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	OP_OP_EN	Enable 1=Ope...	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	CL_OP_EN	Enable: 1=Op...	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	MANOP_EN	Enable: 1=Op...	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	AUTOP_EN	Enable: 1=Op...	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	LIOP_SEL	Select: 1=Link...	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	AUT_L	Linkable Input ...	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	TIME_MON	Monitoring Tim...	☐	☐	IN	REAL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	SAMPLE_T	Sample Time [s]	☐	☐	IN	REAL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	MSG_EVID	Message ID	☐	☐	IN	DW...	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	BA_EN	Batch Enable	☐	☐	IN	BOOL	VALVE
Plant1\MO...	VAL\	VALVE	Valve	OCCUPIED	Occupied by ...	☐	☐	IN	BOOL	VALVE

Bild 8-9 Festlegung der Anschlüsse zum Importieren

Betätigen Sie die Schaltfläche "**Weiter**".

4. Wählen Sie im Schritt 3 (4) die Bausteine aus, von denen Sie Meldungen importieren wollen (hier: VALVE-Baustein).

   Betätigen Sie die Schaltfläche "**Weiter**".

5. Im Schritt 4 (4) treffen Sie die Zuordnung zur IEA-Datei. Da Sie noch keine IEA-Datei erstellt haben, wählen Sie die Schaltfläche "**Dateivorlage erzeugen**"

6. Wählen Sie einen Dateinamen (oder übernehmen Sie den vorgegebenen Namen "VALVE_00.IEA") für die nun zu erzeugende Importdatei.

7. Selektieren Sie im eingeblendeten Dialogfeld die folgenden Spalten. Jede Auswahl in "Für CFC-Pläne" erzeugt je eine weitere Spalte in der IEA-Datei, jede Auswahl in "Für Parameter und Verschaltungen" erzeugt je ausgewähltem Parameter je eine Spalte in der IEA-Datei und jede Auswahl in "Für Meldungen" erzeugt für jede Meldung des betreffenden Bausteins je eine Spalte in der IEA-Datei.

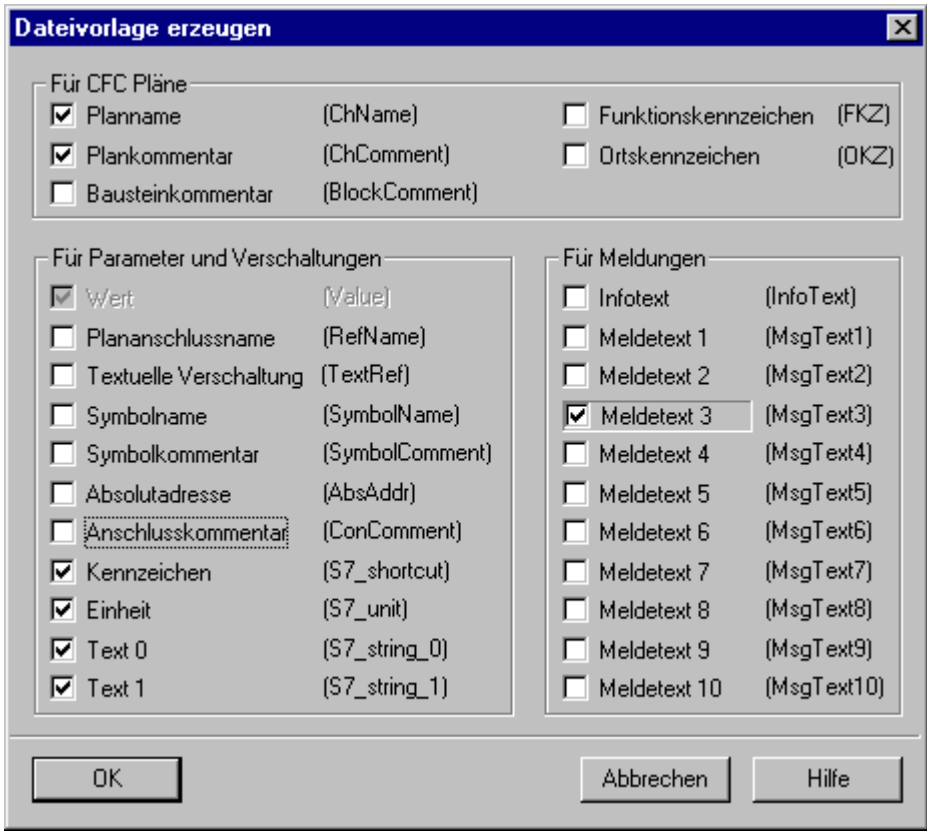


Bild 8-10 Selektion der in der Importdatei angezeigten Spalten

Nach der Betätigung der Schaltfläche "**OK**" ist die Zuordnung der IEA-Datei zu Ihrem Musterplan "Ventil" getroffen und die Parameter der IEA-Datei wurden bereits den Musterlösungsdaten zugeordnet.

Musterlösungsdaten:

*	Param/Versch/Meld	Hierarchie	Plan	Bau...	Anschlu...	Anschl-Kom...	I/O	Typ	Meldel	Me
S	FB_CLSD.VALUE.IN...	Plant1\MOD..	VALVE	FB_...	VALUE	Input value	INOUT	BOOL		
S	FB_OPEN.VALUE.IN...	Plant1\MOD..	VALVE	FB_...	VALUE	Input value	INOUT	BOOL		
S	OUTPUT.VALUE.OUT	Plant1\MOD..	VALVE	OUT...	VALUE	Output value	OUT	BOOL		
P	VALVE.START_SS.IN	Plant1\MOD..	VALVE	VAL...	START_SS	1=Start with ...	IN	BOOL		
P	VALVE.MONITOR.IN	Plant1\MOD..	VALVE	VAL...	MONITOR	Select: 1=Mon...	IN	BOOL		
M	VALVE.MSG_EVID.S...	Plant1\MOD..	VALVE	VAL...	MSG_EVID				SIG_1	AS-
M	VALVE.MSG_EVID.S...	Plant1\MOD..	VALVE	VAL...	MSG_EVID				SIG_2	AS-

Bild 8-11 Zugeordnete Parameter der IEA-Datei

8. Wählen Sie die Schaltfläche "**Datei öffnen**", und tragen Sie die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Informationen in die IEA-Datei ein. Lassen Sie dabei die Bedientexte (Spalte: S7_string0, S7_string1) und die Standardmeldetexte (Spalten: MsgText3) unverändert.

Tabelle 8-8 Anschlüsse für den Import der Musterlösung "Ventil"

Hierar-chie	Ch Name	Ch Comment	Symbol Name	Symbol Name	Symbol Name	Value	Value
	Plan		FB_CLSD. VALUE. INOUT	FB_OPEN. VALUE. INOUT	OUTPUT. VALUE. OUT	VALVE. START_SS. IN	VALVE. MONITOR. IN
Plant1\ RMT1\ NK111\	NK111	Ventil 1 Tank 1	NK111_FB _CLSD	NK111_FB _OPEN	NK111_O UTPUT	0	0
Plant1\ RMT1\ NK112\	NK112	Ventil 2 Tank1	NK112_FB _CLSD	NK112_FB _OPEN	NK112_O UTPUT	0	0
Plant1\ RMT1\ NK113\	NK113	Ventil 3 Tank1	NK113_FB _CLSD	NK113_FB _OPEN	NK113_O UTPUT	1	0
Plant1\ RMT1\ NK114\	NK114	Ventil 4 Tank1	NK114_FB _CLSD	NK114_FB _OPEN	NK114_O UTPUT	1	0

9. Optional können Sie die Spaltenüberschriften Ihren Wünschen anpassen. Speichern Sie die Datei bereits in dem Projekt "COLOR_PH" (**Datei > Speichern unter...**; Verzeichnis: "Siemens \Step7\S7proj\COLOR_PH"), so können Sie die Zuordnung der Importdatei beim Importieren leichter treffen. Schließen Sie die Datei.
10. Beenden Sie den Dialog über die Schaltfläche "**Fertigstellen**".
11. Zum Anlegen der Pläne wählen Sie den Menübefehl **Extras > Import-Export-Assistent > Importieren** bei selektiertem Hierarchieordner "**Valve**".

    Da Sie eine Musterlösung in einer Bibliothek ausgewählt haben, muss diese zuerst in das Zielprojekt kopiert werden und wird anschließend importiert.
12. Wählen Sie im Schritt 2(4) die Schaltfläche "**Zielprojekt suchen**" und wählen Sie das Projekt "COLOR_PH" aus. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit "**OK**".

    Dieser Schritt wird benötigt, um die Musterlösung ins Zielprojekt kopiert zu können.
13. Klicken Sie im Schritt 3(4) die Schaltfläche "**Andere Datei**" und wählen Sie die Importdatei "Import00.IEA" aus. Damit wird im Projekt die Importdatei der Musterlösung zugeordnet. Wählen Sie die Schaltfläche "**Weiter**".
14. Klicken Sie im Schritt 4 (4) auf die Schaltfläche "**Fertigstellen**".

    Der Importvorgang wird durchgeführt.
15. Beenden Sie den Importvorgang (Schaltfläche "**Beenden**").

Hinweis

Falls Sie während des Imports ein Dialogfeld mit dem Hinweis "Der Hierarchieordner ist noch keinem Planbehälter zugeordnet, wollen Sie die Zuordnung jetzt treffen?" bekommen, so wählen Sie im Dialogfeld die Schaltfläche "**JA**" und treffen die Zuordnung zu Ihrem Planbehälter (SIMATIC 400(1)\CPU416-2\S7-Programm(1) \Pläne).

Nach dem Import wird der Hierarchieordner "VALVE" in der Technologischen Hierarchie der Bibliothek mit dem Symbol der Musterlösung angezeigt.

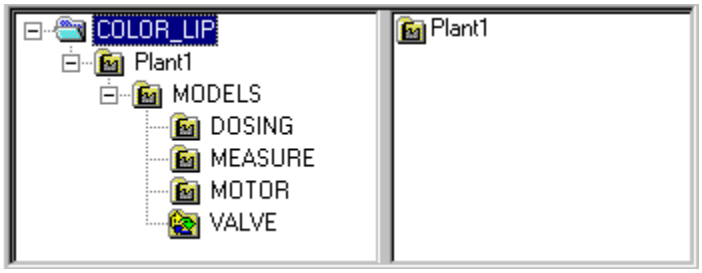


Bild 8-12 Bibliothek der Musterlösung

In dem Hierarchieordner "RMT1" des Projekts "COLOR_PH" sind vier neue Hierarchieordner mit den Namen "NK 111" bis "NK 114" entstanden und als Ableger einer Musterlösung gekennzeichnet.

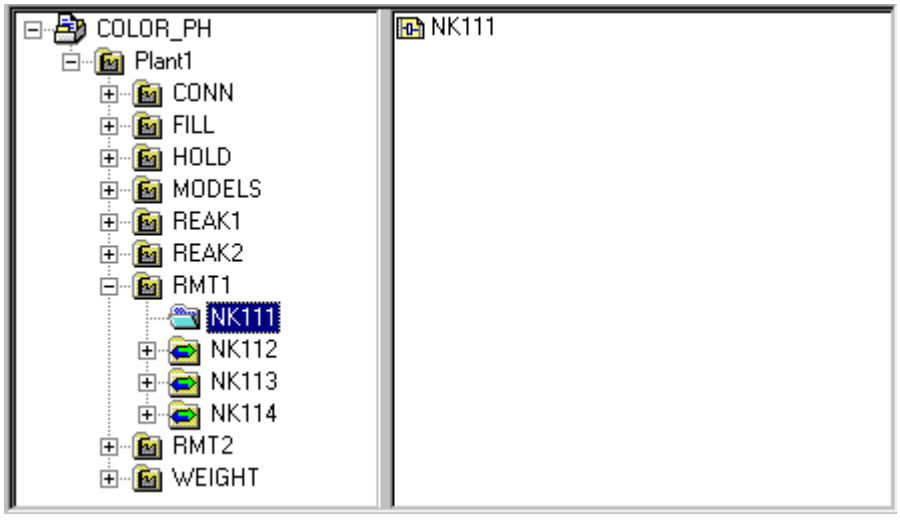


Bild 8-13 Projekt "COLOR_PH" mit Ablegern der Musterlösung

In den neuen Ordnern wurde jeweils ein CFC-Plan als Kopie des Basisplans "VALVE" mit den von Ihnen angegebenen Parametern und Verschaltungen angelegt.

Importieren aller weiteren Musterlösungen

Legen Sie nun, in Analogie der oben gezeigten Schritte 1 bis 15, mit Hilfe des Import-Export-Assistenten im Hierarchieordner "RMT1" die Hierarchieordner "LI 111" (Musterplan: MESS), "NP 111" (Musterplan: MOTOR) und "FC 111" (Musterplan: DOSE) mit den zugehörigen CFC-Plänen an.

Nehmen Sie mit dem Import-Export-Assistenten für die Musterpläne eine Wertvorbesetzung auf den folgenden Parametern vor:

Tabelle 8-9 Anschlusspunkte für den Musterplan "**DOSE**"

Bausteinname	Anschlussparameter	IEA_Werte	Bemerkung
Signalanschlusspunkte:			
INPUT_U	VALUE	FC111_ INPUT_U	Symbolischer Name des Eingangskanals
OUTPUT_LMN	VALUE	FC111_ OUTPUT_LMN	Symbolischer Name des Ausgangskanals

Tabelle 8-10 Anschlusspunkte für den Musterplan "**MESS**"

Bausteinname	Anschlussparameter	IEA-Werte	Bemerkung
Parameteranschlusspunkte			
MEAS_MON	MO_PVHR	100	Obere Grenze des Prozesswertes im Behälter 100 m^3
	U_AH	98	Obere Alarmgrenze 98 m^3
	U_WL	7	Untere Warngrenze 7 m^3
	U_AL	5	Untere Alarmgrenze 5 m^3
INT_P	U	-0.4	Simulation Füllstand Rofstofftank
INPUT	SIM_ON	1	Simulationswert aktiv
	SIM_V	78	Rohstofftank Niveau 78%
	VHRANGE	100	Oberer Messbereich
Signalanschlusspunkte:			
INPUT	VALUE	LI111_ INPUT	Symbolischer Name des Eingangskanals

Tabelle 8-11 Anschlusspunkte für den Musterplan "**MOTOR**"

Bausteinname	Anschlussparameter	IEA_Werte	Bemerkung
Parameteranschlusspunkte			
FB_RUN	SIM_ON	1	Simulationsvorgabe für die Simulation des SFC (Kapitel 9)
MOTOR	MONITOR	0	Überwachung ausgeschaltet
Signalanschlusspunkte:			
FB_RUN	VALUE	NP111_ FB_RUN	Symbolischer Name des Eingangskanals
OUTPUT	VALUE	NP111_ OUTPUT	Symbolischer Name des Ausgangskanals

8.8 Musterlösung mit flexiblen Verriegelungen

Wenn Sie einen bestimmten Typus von Motorsteuerung häufig im Prozess einsetzen ist diese Motorsteuerung als Musterlösung abbildbar und kann elegant mit Hilfe des IEA-Editors importiert werden.

In der Praxis taucht jedoch immer wieder der Fall auf, dass die Motorsteuerungen identisch sind, aber in unterschiedlichster Weise verriegeln werden. Zum Beispiel darf ein Motor nicht gestartet werden, wenn die Lagertemperatur zu hoch oder die Versorgungsspannung des Motors zu niedrig ist. Um solche Verriegelungen durchzuführen stehen am Motorbaustein einige Eingänge zur Verfügung (LOCK, LOCK_ON, MSS usw.).

Die diversen Verriegelungsbedingungen verschalten Sie auf diese Eingänge über einen INTERLOK-Baustein. Eingänge dieses Bausteins werden zu Gruppen zusammengefasst. Zum Beispiel bilden die ersten 5 Eingänge eine Gruppe, deren Eingänge abhängig von einem parametrierbaren Eingang "AND" oder "OR" verknüpft werden können. Genauso kann über weitere parametrierbare Eingänge festgelegt werden, ob die verknüpften Signale direkt oder negiert auf eine Gruppe einwirken. Das Ergebnis einer Gruppe kann wiederum über einen parametrierbaren Eingang negiert werden usw.

Mit Hilfe dieses Bausteins sind Sie in der Lage Musterlösungen mit flexiblen Verriegelungen aufzubauen. In der zur Musterlösung zugehörigen IEA-Datei geben Sie die Informationen vor, wie der INTERLOK zu den speziellen Motorsteuerungen seine Verriegelungslogik durchführen soll.

Vorteil: Sie benötigen für alle Motorsteuerungen nur **eine** Musterlösung und stellen die aktuell benötigten Verriegelungen über die parametrierbaren Eingänge ein. Dazu können Sie die INTERLOK-Eingänge als IEA-Parameter für die Art der Verknüpfung und als IEA-Verschaltung für planübergreifende Verschaltung der Verriegelungsbedingungen projektieren. In der Importdatei können Sie die Zellen der Spalte "Verschaltung" leer lassen, für die bei einem bestimmten Ableger keine Verschaltung durchgeführt werden soll. Wenn Sie in eine Zelle der Spalte "Verschaltung" das Schlüsselwort "---" eintragen, wird bei diesem Ableger die entsprechende Verschaltung gelöscht.

Bild 8-14 zeigt Ihnen ein mögliches Beispiel einer Motorsteuerung mit INTERLOK-Baustein.

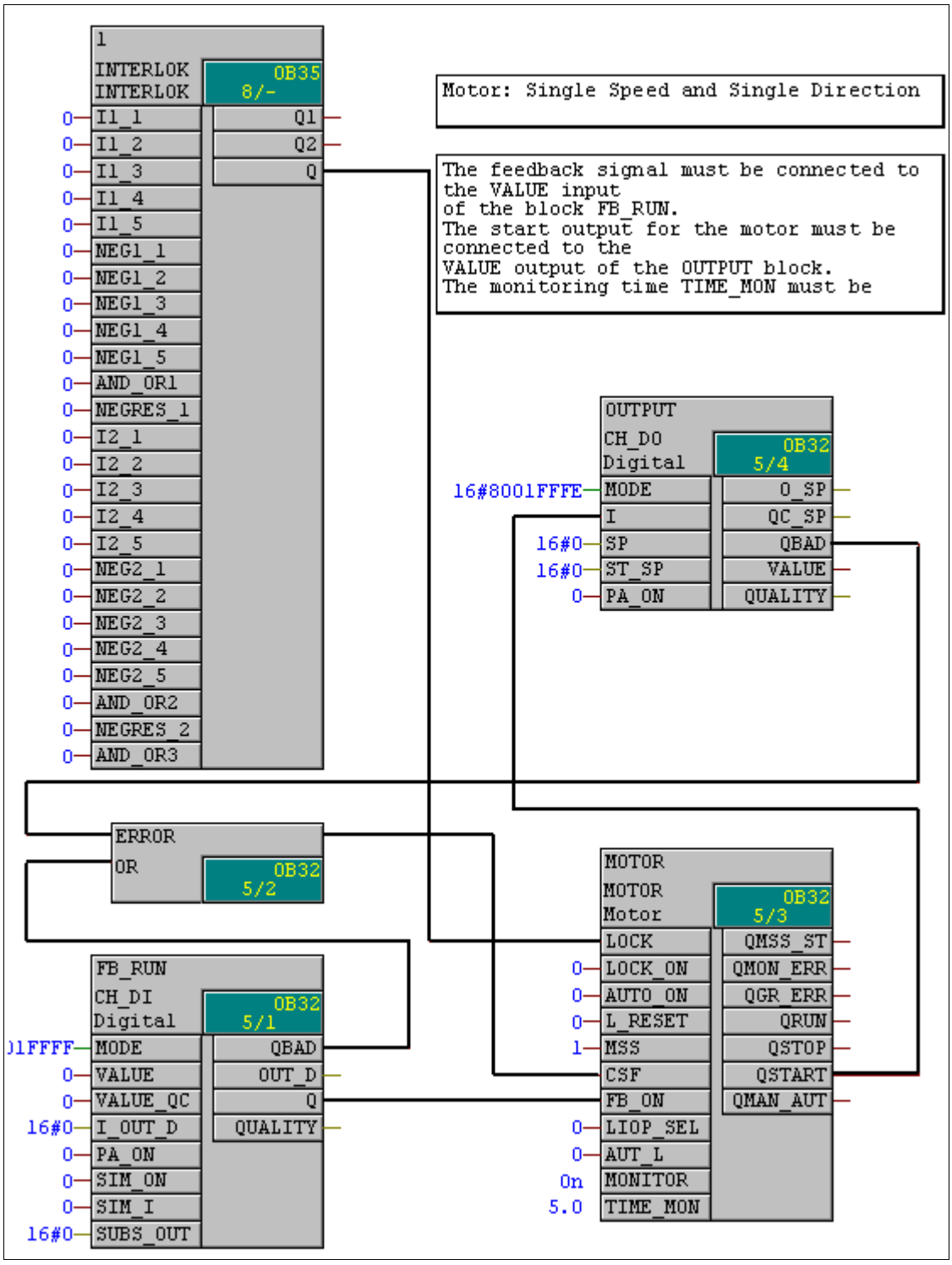


Bild 8-14 Musterlösung mit INTERLOK-Baustein für flexible Verriegelungen

9 SFC-Pläne erstellen

Einleitung

Dieses Kapitel zeigt die Grundlagen zum SFC-Editor. Weiterführende Informationen entnehmen Sie bitte dem Handbuch "SFC Sequential Function Chart" oder der Online-Hilfe.

Sie lernen die Bedeutung der Ablaufsteuerung kennen und legen eine Ablaufsteuerung für das Projekt "COLOR_PH" an.

9.1 Der SFC-Editor

Übersicht

Ein SFC-Plan ist eine Ablaufsteuerung. Der SFC-Editor ist ein Werkzeug zum Erstellen einer Ablaufsteuerung. Ein SFC-Plan ist einem S7-Programm eindeutig zugeordnet und wird auch dort vollständig bearbeitet, kann aber auch Beziehungen zu Automatisierungsfunktionen anderer CPUs haben.

Ablaufsteuerung

Eine Ablaufsteuerung ist eine Steuerung mit zwangsläufig schrittweisem Ablauf, die von einem Zustand zum nächsten Zustand weiterschaltet, abhängig von den Bedingungen.

Mit Ablaufsteuerungen können z. B. die Herstellungsvorschriften von Produkten als ereignisgesteuerte Prozesse beschrieben werden (Rezepte). Es werden (typischerweise mit CFC erstellte) Funktionen der Basisautomatisierung per Betriebs- und Zustandswechsel gesteuert und selektiv bearbeitet.

Die typischen Einsatzbereiche für Ablaufsteuerungen liegen im Bereich der Anlagen mit diskontinuierlicher Betriebsweise. Aber auch für kontinuierlich arbeitende Anlagen können Ablaufsteuerungen eingesetzt werden, z. B. für An- und Abfahrvorgänge, Arbeitspunktänderungen sowie Zustandswechsel bei Störungen usw.

Eingesetzt werden können sie auf den unterschiedlichen Ebenen einer Anlage:

- Einzelsteuerebene (Ventil öffnen, Motor starten, ...)
- Gruppensteuerebene (Dosieren, Rühren, Heizen, Füllen, ...)
- Teilanlagenebene (Tank, Kessel, Mischer, Waage, Reaktor, ...)
- Anlagenebene (Synchronisierung von Teilanlagen und gemeinsamen Ressourcen, z. B. Wegeschaltung)

Prinzipielle Arbeitsweise

Im SFC-Editor erstellen Sie mit grafischen Mitteln den Ablaufplan. Dabei werden die SFC-Elemente des Plans nach festgelegten Regeln plaziert. Sie müssen sich dabei nicht um Details wie Algorithmen oder die Zuteilung von Maschinenressourcen kümmern, sondern können sich auf die technologischen Aspekte der Projektierung konzentrieren.

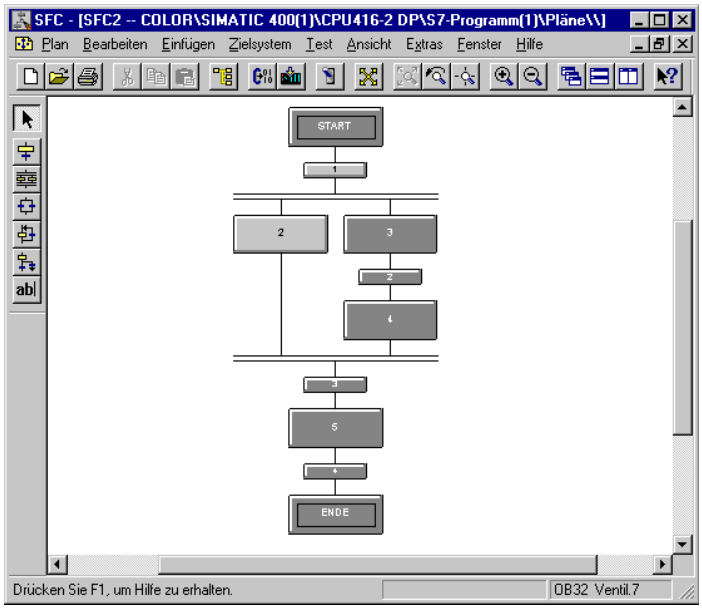


Bild 9-1 Beispiel eines SFC-Plans

Nach Erstellung der Plantopologie wechseln Sie in die Projektierung der Objekteigenschaften und formulieren dort die einzelnen Schritte und Transitionen, das heißt Sie projektieren die Aktionen und Bedingungen.

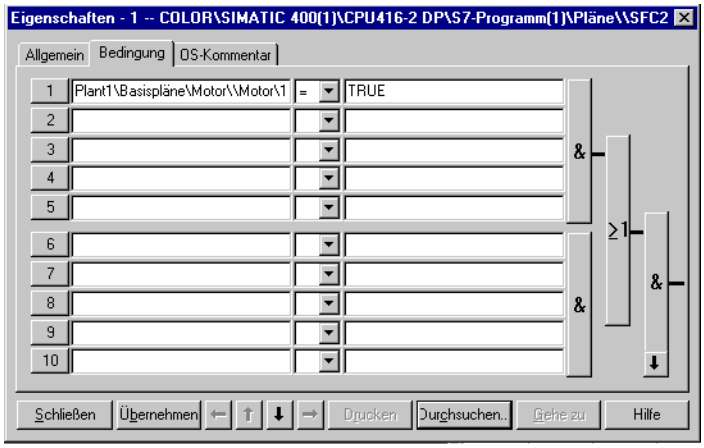


Bild 9-2 Beispiel einer Transition

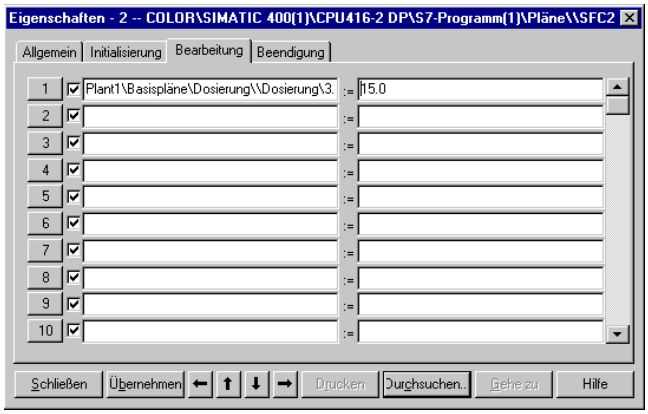


Bild 9-3 Beispiel eines Schrittes (Aktion)

Ablaufphasen eines Schrittes (Aktion)

Die Register für die Bearbeitungsphasen (Aktionen) "Initialisierung", "Bearbeitung" und "Beendigung" sind identisch aufgebaut. Hier projektieren Sie die Anweisungen, die das Prozessgeschehen steuern sollen, jeweils für die Initial-, Normal- und Ende-Bearbeitung des Schrittes.

Jeder Schritt ist in drei Phasen (Aktionen) aufgeteilt:

- Initialisierung, ist die Aktion zur erstmaligen Bearbeitung, nachdem der Schritt aktuell wurde (vorangestellte Transition erfüllt). Die Initialisierung wird nur einmal durchlaufen.
- Bearbeitung, ist die Aktion zur zyklischen Bearbeitung, bis die nachfolgende Transition erfüllt ist. Der Zyklus der Bearbeitung wird durch den Einbau des SFC in die Ablaufreihenfolge bestimmt (z.B. OB 35 > als Vorgabe alle 100 ms).
- Beendigung, ist die Aktion zur letztmaligen Bearbeitung, wenn die nachfolgende Transition erfüllt ist. Die Beendigung wird nur einmal durchlaufen.

Hinweis

Die Bearbeitung der "Beendigung" und der "Initialisierung" von aufeinanderfolgenden Schritten erfolgt im gleichen Zyklus.
Ausnahme: Ist der Initialisierungszweig im nachfolgenden Schritt leer, d.h. er enthält keine Anweisungen, so wird die "Beendigung" eines Schrittes mit der erstmaligen zyklischen Bearbeitung des folgenden Schrittes in einem Zyklus bearbeitet.

Ablauffähiger Maschinencode

Nach dem Projektieren lassen Sie vom SFC den ablauffähigen Maschinencode erzeugen, laden ihn ins Zielsystem und testen ihn mit den SFC-Testfunktionen.

Überblick der Arbeitsschritte

Dieser Abschnitt zeigt die sinnvolle Reihenfolge der Arbeitsschritte, die Sie für die Projektierung von Ablaufsteuerungen (SFC-Plänen) Ihres Zielsystems durchführen müssen (die Projektstruktur ist bereits vorhanden und ein angelegter SFC-Plan ist geöffnet):

Planeigenschaften festlegen:
Bei der Festlegung der Planeigenschaften können Sie den Plannamen verändern, einen Kommentar angeben und die Betriebsparameter festlegen.

Mit der Einstellung der Betriebsparameter bestimmen Sie das Betriebsverhalten der Ablaufsteuerung, wie Betriebsart (HAND, AUTO), Schaltmodus (z. B. Schrittsteuerung unter Beachtung der Transitionen (T), Schrittsteuerung durch Bedienung (B), Schrittgruppensteuerung (T/T und B) usw.) und weitere Ablaufoptionen (Zyklischer Betrieb, Zeitüberwachung, Autostart, ...).

Topologie der Ablaufsteuerung erstellen:
In SFC-Plänen werden Ablaufsteuerungen projektiert, indem zuerst Strukturelemente wie Schritte und Transitionen eingefügt werden.

Schritte projektieren (im Objekteigenschaften-Dialog):
In den Schritten werden Aktionen formuliert. Die Aktionen beinhalten Anweisungen, mit denen die Werte von Bausteineingängen und von globalen Operanden verändert oder Ablaufgruppen bzw. andere SFC-Pläne ein- und ausgeschaltet werden.

Transitionen projektieren (im Objekteigenschaften-Dialog):
In den Transitionen werden Bedingungen formuliert. Die Bedingungen lesen die Werte von Bausteinanschlüssen, von globalen Operanden oder den Zustand (ein-/ausgeschaltet) von Ablaufgruppen bzw. anderen SFC-Plänen. Wenn die Bedingungen nach vorgegebener Verknüpfung erfüllt sind, wird der darauffolgende Schritt aktiv und dessen Aktionen ausgeführt.

Meldungen:
Wenn beim Ablauf der Steuerung Weiterschaltbedienungen erforderlich werden, oder wenn die Zeitüberwachung eines Schrittes anspricht, werden Meldungen erzeugt.

Ablaufeigenschaften anpassen:
Die Ablaufeigenschaften eines SFC-Plans legen fest, wie sich dieser SFC-Plan innerhalb der gesamten Struktur des Zielsystems in die zeitliche Abfolge der Bearbeitung einfügt. In der Ablaufreihenfolge können Sie SFC-Pläne aus OBs oder aus Ablaufgruppen ausbauen und in andere OBs oder Ablaufgruppen wieder einbauen. Damit passen Sie die zeitliche Bearbeitung der SFC-Pläne an Ihre Anforderungen an. (Wählen Sie den Menüpunkt **Bearbeiten > Ablaufreihenfolge** im geöffneten SFC-Plan).

SFC-Plan übersetzen:
Beim Übersetzen werden die CFC- und SFC-Pläne des aktuellen Planordners in ein ablauffähiges Anwenderprogramm umgewandelt. Eine Änderung der Kommentare (Plan-, Schritt-, Schritt-OS-, und Transitions-OS-Kommentare) erfordert keine neue Übersetzung der Pläne.

Die Entscheidung, ob ein Gesamtübersetzen oder ein Deltaübersetzen notwendig ist, hängt von den folgenden Faktoren ab:

- Ändern, Hinzufügen oder Entfernen von "Zuweisungen in Schritten" oder "Bedingungen in Transitionen"
  Das Deltaübersetzen und anschließende Deltaladen im Betriebszustand "RUN" bei aktiver Ablaufsteuerung im AS ist möglich.
- Hinzufügen, Löschen, Kopieren oder Verschieben von Schritten oder Transitionen
  Das Deltaübersetzen und Deltaladen ist möglich. Vor dem Laden müssen jedoch die von der Änderung betroffenen Ablaufsteuerungen im AS ausgeschaltet werden (Achtung: Rückwirkung auf den Prozess).

Damit die durchgeführten Änderungen auch für die auf der OS ablaufenden SFC-Visualization wirksam werden, muss ein Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten durchgeführt werden.

Programm laden:
Nach dem Übersetzen können Sie das Programm in das Zielsystem (CPU) laden.

Programm testen:
Nach dem Übersetzen und Laden können Sie das Programm testen. Mit den SFC-Testfunktionen können Sie online die Ablaufsteuerung in verschiedenen Betriebsarten und Schaltmodi laufen lassen und im Zielsystem Werte von Operanden beobachten und parametrieren. Außerdem können Sie die wichtigsten Betriebsarten (STOP, Urlöschen, RUN, ...) des Zielsystems beeinflussen.

Hinweis

Weitere Informationen zum SFC-Editor oder zu den Programmiersprachen entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe oder den zugehörigen Handbüchern (siehe Literaturverzeichnis am Ende dieses Handbuches).

9.1.1 Der SFC-Kontrollbaustein

Verwendung

Mit dem Kontrollbaustein kann der Status des SFC-Plans abgefragt und sein Ablauf programmtechnisch beeinflusst werden (Start, Stop, Halt usw.). Der Kontrollbaustein wird im CFC wie eine Basisoperation behandelt, d. h. Sie können ihn wie diese aus dem Bausteinkatalog in den CFC-Plan einfügen, verschalten und parametrieren (Familie: SFC_CTRL).

Den Kontrollbaustein können Sie, wie andere CFC-Instanzen im SFC, in den Schritt- und Transitionslupen verwenden. Damit können Sie mit einem SFC-Plan über den Kontrollbaustein denselben oder einen anderen SFC-Plan steuern. Pro SFC-Plan ist ein Kontrollbaustein einzusetzen.

Ein SFC-Plan ist auch ohne SFC_CTRL ablauffähig. In dem Fall wird der Plan ausschließlich über den Operator (OS) oder im Testmodus des SFC (ES) gesteuert. Zusätzlich wäre auch der automatische Ablauf im Hintergrund (z.B. Start nach dem Einschalten der CPU) möglich.

Ablaufeigenschaft

Der Kontrollbaustein und der SFC-Plan wird in der von Ihnen frei wählbaren zyklischen Task (z. B. OB 32) eingebaut. Dabei ist darauf zu achten, dass der Kontrollbaustein in der Ablaufreihenfolge **direkt vor** dem SFC-Plan eingebaut wird.

Schnittstelle

Der Kontrollbaustein stellt die Schnittstelle des SFC-Plans dar, reduziert auf alle parametrierbaren und verschaltbaren Eingänge und alle verschaltbaren Ausgänge. Zusätzlich enthält der Kontrollbaustein einen Eingang (CHART vom Datentyp STRING), in dem der Planname abgelegt wird.

Es ist zwingend notwendig, dass jeweils nur der Eingang "CMODINI" oder "EN_OM" gesetzt ist. Ebenfalls nur entweder der "SCT" oder "SGC" Eingang. Die Eingänge "OM_BY_LI" und "LM_BY_LI" dürfen nur durch Impulse gesetzt oder zurückgesetzt werden, ein festes "1" Signal ist unzulässig. Die Eingänge "T_OPRQCA" und "S_ERRCA" dürfen ebenfalls nur als Impuls nach Auftreten des Fehlers quittiert werden. Zur Abarbeitung der SFC-Schritte ist es wichtig, dass der Eingang "INSTOUT" gesetzt ist, ansonsten erfolgt keine Befehlsausgabe.

9.1.2 Hinweise zum Aufbau von Ablaufsteuerungen

Achten Sie beim Aufbau von Ablaufsteuerungen darauf, dass Sie eventuelle Hardwarefehler im Prozess (Pumpe gestört, Rückmeldung Ventil fehlt usw.) berücksichtigen. Folgende praktikable Lösung hat sich dabei bewährt:

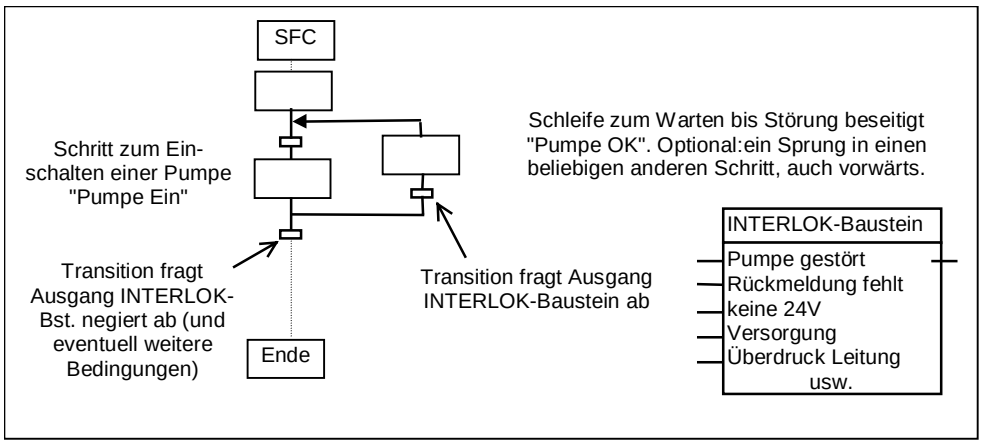


Bild 9-4 SCF-Struktur

Der "Ende"-Schritt einer Ablaufsteuerung wird in jedem Fall (auch beim Abbruch der Steuerung) einmal durchlaufen. Hier ist es wichtig die Aktoren (Pumpe, Ventile usw.) im Prozess und eventuelle Flip-Flops im CFC wieder in eine definierte Stellung zu bringen.

9.2 Ablaufsteuerung für das Projekt "COLOR_PH" erstellen

In diesem Kapitel erstellen Sie für die Teilanlage "Rohstofftank 1" des Projektes "COLOR_PH" die Ablaufsteuerung.

Ablauf

Der SFC-Plan für das Projekt "COLOR_PH" hat folgenden Ablauf:

START	Voreinstellungen:	- Dosierregler in Handbetrieb nehmen - Dosierregler auf Extern schalten - Stoppen der Dosierung usw.
DOSE_REA1 DOSE_REA2	Abfragen:	- in welchen Reaktor soll dosiert werden (Reaktor 1oder 2)?
INIT_LINE1 INIT_LINE2	Steuerungen:	- Ventile des jeweiligen Strangs auffahren - Pumpe einschalten - Dosierregler auf externen Sollwert schalten
INIT_1_OK INIT_2_OK	Abfragen:	- Ist die Pumpe eingeschaltet? - Steht der Regler auf "Sollwert Extern"?
INIT_DOSE	Steuerungen:	- Sollwert der Dosiergeschwindigkeit vorgeben - Dosierregler auf Automatikbetrieb stellen - Sollwert der Dosiermenge vorgeben - Dosiervorgang starten
INIT_OK	Abfrage:	- Dosiervorgang gestartet? - Dosiermenge (Sollwert - Istwert) < 500 Liter?
SLOW_DOWN	Steuerung:	- Reduzierung der Dosiergeschwindigkeit kurz vor dem Erreichen der gewünschten Dosiermenge
END_DOSE	Abfrage:	- Dosiervorgang beendet?
CLOSE_LINE	Steuerungen:	- Alle Ventile zufahren - Pumpe ausschalten - Dosierregler auf Handbetrieb schalten - Dosiergeschwindigkeit auf 0 setzen - Dosierung stoppen
CLOSE_OK	Abfrage:	- ist die Pumpe abgeschaltet
ENDE	Rücksetzen:	- Dosierregler auf intern schalten - Ventile zufahren - Motor ausschalten

Der von Ihnen erstellte Plan kann über die Operator Station gestartet, bedient und beobachtet werden.

Fügen Sie im Hierarchieordner "**RMT1**" einen neuen SFC-Plan mit dem Namen "**SFC_RMT1**" ein. Öffnen Sie den Plan und fügen Sie die nachfolgend gezeigte SFC-Struktur ein.

SFC-Struktur
Die für die Teilanlage "Rohstofftank" des Projekts "COLOR_PH" benötigte SFC-Struktur hat das folgende Aussehen:

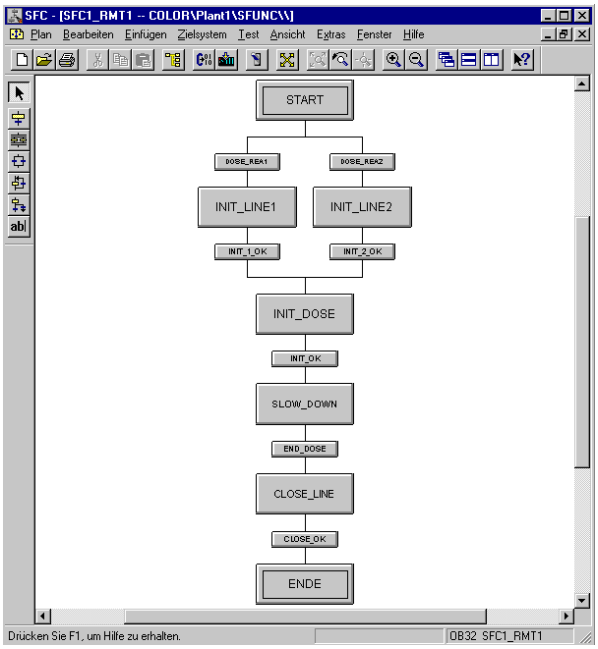


Bild 9-5 SFC-Struktur Teilanlage Rohstofftank

Legen Sie wie in Bild 9-5 gezeigt die folgenden Aktionen und Transitionen an (siehe Tabelle 9-1):

Tabelle 9-1 Anzulegende Aktionen und Transitionen

Aktion	**Transition**
START	
	DOSE_REA1
INIT_LINE1	
	INIT_1_OK
	DOSE_REA2
INIT_LINE2	
	INIT_2_OK
INIT_DOSE	
	INIT_OK
SLOW_DOWN	
	END_DOSE
CLOSE_LINE	
	CLOSE_OK
ENDE	

Aktionen und Transitionen der Ablaufsteuerung

Die folgende Tabelle zeigt Ihnen die Inhalte der Aktionen und Transitionen. Zum Einsparen von Zykluszeit können alle Befehle der Aktionen im Initialisierungszweig (Register "Initialisierung" in der geöffneten Aktion) abgearbeitet werden. Die einzelnen Zeilen der Transitionen werden logisch "Und" verknüpft.

Tabelle 9-2 Inhalte der Aktionen und Transitionen (Teilanlage Rohstofftank)

Aktion/ Transition	Operand 1	Oper-ator	Operand 2	Bedeutung
START	...\\FC111\CTRL_PID.LIOP_MAN_SEL	:=	TRUE	Verschalteingang AUT_L aktiv
	...\\FC111\CTRL_PID.AUT_L	:=	FALSE	Handbetrieb Regler
	...\\FC111\CTRL_PID.SP_EXT	:=	...\\DOSE_PARA\ PARA_DOS_RM1 _QTY.V	Sollwert Durchflussregelung zur Anzeige
	...\\FC111\CTRL_PID.LMN_SEL	:=	FALSE	keine Nachführung der Stellgröße
	...\\FC111\DOSE.L_START	:=	FALSE	Dosierung gestoppt
	...\\FC111\INT_P.TRACK	:=	TRUE	Integrator nachführen auf Eingangswert 0
	...\FC111\DOSE.SPEXTON_L	:=	TRUE	Setpoint Extern Linking aktiv
	...\FC111\DOSE.SPEXT_ON	:=	TRUE	Setpoint Extern aktiv
	...\LI111\INT_P.TRACK	:=	TRUE	Integrator nachführen
	...\LI111\INT_P.HOLD	:=	FALSE	Ausgangswert halten
	...\NK111\VALVE.AUT_ON_OP	:=	AUTO	Ventil auf Automatik schalten
	...\NK112\VALVE.AUT_ON_OP	:=	AUTO	Ventil auf Automatik schalten
	...\NK113\VALVE.AUT_ON_OP	:=	AUTO	Ventil auf Automatik schalten
	...\NK114\VALVE.AUT_ON_OP	:=	AUTO	Ventil auf Automatik schalten
	...\NP111\MOTOR.AUT_ON_OP	:=	AUTO	Motor auf Automatik schalten

Aktion/ Transition	Operand 1	Oper-ator	Operand 2	Bedeutung
DOSE_REA1	...\\DOSE_PARA\PARA_DOS_RM1_SEL.Q0	=	TRUE	Reaktor 1 wird dosiert?
	...\\DOSE_PARA\PARA_DOS_RM1_VOL.V	>	0.0	Dosiermenge größer 0 ?
INIT_LINE_1	...\\NK111\VALVE.AUTO_OC	:=	TRUE	Ventil auffahren
	...\\NK112\VALVE.AUTO_OC	:=	TRUE	Ventil auffahren
	...\\NK113\VALVE.AUTO_OC	:=	TRUE	Ventil auffahren
	...\\NP111\MOTOR.AUTO_ON	:=	TRUE	Motor einschalten
INIT_1_OK	...\\NP111\MOTOR.QRUN	=	TRUE	Ist der Motor ein?
	...\\FC111\CTRL_PID.QSPEXTON	=	TRUE	Ist der Regler auf externen Sollwert?
DOSE_REA2	PARA_DOS_RM1_SEL.Q0	=	FALSE	Reaktor 2 wird dosiert?
	PARA_DOS_RM1_VOL.V	>	0.0	Dosiermenge größer 0 ?
INIT_LINE_2	...\\NK111\VALVE.AUTO_OC	:=	TRUE	Ventil auffahren
	...\\NK112\VALVE.AUTO_OC	:=	TRUE	Ventil auffahren
	...\\NK114\VALVE.AUTO_OC	:=	TRUE	Ventil auffahren
	...\\NP111\MOTOR.AUTO_ON	:=	TRUE	Motor einschalten

Aktion/ Transition	**Operand 1**	**Oper-ator**	**Operand 2**	**Bedeutung**
INIT_2_OK	...\\NP111\MOTOR.QRUN	=	TRUE	Ist der Motor ein?
	...\\FC111\CTRL_PID.QSPEXTON	=	TRUE	Ist der Regler auf externen Sollwert?
INIT_DOSE	...\\FC111\CTRL_PID.SP_EXT	:=	...\\DOSE_PARA\ PARA_DOS_RM1 _QTY.V	Aktiven Sollwert für die Durchfluss-regelung
	...\\FC111\CTRL_PID.AUT_L	:=	TRUE	Regler auf Automatikbetrieb
	...\\FC111\DOSE.SP_EXT	:=	...\\DOSE_PARA\ PARA_DOS_RM1 _VOL.V	Aktiven Sollwert für die Dosier-menge
	...\\FC111\DOSE.L_START	:=	TRUE	Dosiervorgang starten
	...\\FC111\INT_P.TRACK	:=	FALSE	keine Nachführung für Integrierer
	...\\FC111\INPUT_U.SIM_V	:=	...\\DOSE_PARA\ PARA_DOS_RM1 _QTY.V	Simulation[2)]: Durchfluss 50 Liter/ min simuliert!
	Setzen Sie die minimale Laufzeit dieses Schrittes auf "**8s**" (**Eigenschaften/Allgemein**)			
INIT_OK	...\\FC111\DOSE.QSTRTDOS	=	TRUE	Dosiervorgang gestartet ?
	...\\FC111\DOSE.ER	<	500.0	Dosiermenge: Sollwert – Istwert < 500 Liter?
SLOW_DOWN	...\\FC111\CTRL_PID.SP_EXT	:=	10.0	Reduzierung des Sollwerts für den Durchfluss
	...\\FC111\INPUT_U.SIM_V	:=	10.0	Simulation[2)]: Durchfluss 10 Liter/ min simuliert!
END_DOSE	...\\FC111\DOSE.QEND_DOS	=	TRUE	Dosiervorgang beendet ?

Aktion/ Transition	Operand 1	Oper-ator	Operand 2	Bedeutung
CLOSE_LINE	...\\NK111\VALVE.AUTO_OC	:=	FALSE	Ventil zufahren
	...\\NK112\VALVE.AUTO_OC	:=	FALSE	Ventil zufahren
	...\\NK113\VALVE.AUTO_OC	:=	FALSE	Ventil zufahren
	...\\NK114\VALVE.AUTO_OC	:=	FALSE	Ventil zufahren
	...\\NP111\MOTOR.AUTO_ON	:=	FALSE	Motor ausschalten
	...\\FC111\CTRL_PID.LMN_SEL	:=	TRUE	Nachführung der Stellgröße auf 0 (Ventil schließen)
	...\\FC111\CTRL_PID.SP_EXT	:=	0.0	Aktiven Sollwert für die Durchfluss-regelung
	...\\FC111\CTRL_PID.AUT_L	:=	FALSE	Regler auf Handbetrieb
	...\\FC111\DOSE.L_START	:=	FALSE	Dosierung gestoppt
	...\\FC111\ INPUT_U.SIM_V	:=	0.0	Simulation[2)]: Durchfluss 0 Liter/ Min simuliert!
	...\\LI111\INT_P.HOLD	:=	FALSE	Integrierer steuern
CLOSE-OK	...\\NP111\MOTOR.QRUN	=	FALSE	Ist der Motor aus?
ENDE[1)]	...\\FC111\CTRL_PID.AUT_L	:=	FALSE	Eingang rücksetzen
	...\\FC111\CTRL_PID.LMN_SEL	:=	FALSE	keine Nachführung der Stellgröße
	...\\NK111\VALVE.AUTO_OC	:=	FALSE	Ventil zufahren
	...\\NK112\VALVE.AUTO_OC	:=	FALSE	Ventil zufahren
	...\\NK113\VALVE.AUTO_OC	:=	FALSE	Ventil zufahren
	...\\NK114\VALVE.AUTO_OC	:=	FALSE	Ventil zufahren
	...\\NP111\MOTOR.AUTO_ON	:=	FALSE	Motor ausschalten

[1)] Bei einem eventuellen Abbruch der Ablaufsteuerung wird die "ENDE"-Aktion immer durchlaufen. Deshalb erfolgt das Rücksetzen der durch die Ablaufsteuerung veränderten Bausteineingänge nochmals in der "ENDE"-Aktion.

[2)] Diese Befehlszeilen werden nur benötigt, wenn Sie die Ablaufsteuerung im Testmodus prüfen wollen (siehe Kapitel 9.2.1).

9.2.1 Simulation der Ablaufsteuerung

Mit wenigen zusätzlichen Eingriffen haben Sie die Möglichkeit die von Ihnen projektierte Ablaufsteuerung im Testmodus zu prüfen. Wenn Sie dies wünschen, schauen Sie sich diesen Abschnitt an. Ansonsten gehen Sie zum nächsten Kapitel über.

Übersetzen der Programme

Das von Ihnen erstellte Programm soll nun in eine Maschinensprache übersetzt werden, die auf einer CPU ablauffähig ist. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie im geöffneten SFC-Editor auf "**Übersetzen**"
2. Klicken Sie das Optionsfeld "Baugruppentreiber erzeugen" an.

   Zur Fehlererkennung und –meldung der Peripheriebaugruppen benötigen Sie zusätzliche Baugruppentreiber. Diese Baugruppentreiber werden durch die Funktion "Baugruppentreiber erzeugen" automatisch angelegt und in vom CFC generierten Plänen abgelegt (@...).

Hinweis

Zusätzlich zu den Baugruppentreibern wird Ihnen je eine Instanz des Bausteins "OB_BEGIN", "OB_END" und "PO_UPDAT" angelegt.

Das Leittechnikmeldekonzept sieht das Melden von Rackausfall, Ausfall der eigenen Baugruppe, Batterieausfall sowie Fehler beim Zugriff durch das Betriebssystem auf Bausteine oder nicht geladene OBs vor. Zu diesen Ereignissen werden Meldungen durch den OB_BEGIN erzeugt. Der Baustein "OB_BEGIN" muss einmal in Ihrem Projekt vorhanden sein und legt in Verbindung mit dem CFC alle benötigten azyklischen OBs (z.B. OB 80, 81 usw.) an. Der "OB_END" setzt den Stackzeiger des "OB_BEGIN" zurück. Diese werden beim Laden in das AS übertragen. Wird nun ein azyklischer OB aufgerufen (z.B. infolge eines Rack- oder DP-Slaveausfalls), so sendet der OB_BEGIN eine entsprechende Meldung an das zuständige OS. Ist der azyklische OB nicht im AS enthalten und es tritt z.B. ein Rack- oder DP-Slaveausfall auf, so geht das AS in STOP.

Der Baustein "PO_UPDAT" gewährleistet die Funktionen "Letzten Wert halten" und "Ersatzwert aufschalten" der Ausgabebaugruppen beim Neustart einer CPU (OB100).

Zusätzlich erfolgt durch die Verwendung der Funktion "Baugruppentreiber erzeugen" der automatische Einbau mehrerer Instanzen des Bausteins "OB_DIAG". Diese Baustein wird im Zusammenhang mit defekten DP-Slaves benötigt.

Weitere Hinweise bezüglich des Wizards und der Baugruppentreiber erhalten Sie im Kapitel 1 Abschnitt "Anbindung an die Peripherie" oder in der Online-Hilfe der oben genannten Bausteine.

---

3. Klicken Sie das Optionsfeld "Aktualisierung der Abtastzeit" an.

   Bei Bausteinen mit einem Eingang für die Abtastzeit (SAMPLE_T), werden dann die Abtastzeiten automatisch aktualisiert. Mit dem Setzen dieser Option wird vor dem Übersetzen ermittelt, in welchem OB der betreffende Baustein eingebaut ist und der entsprechende Eintrag vorgenommen. "Sample_T" entspricht der Abtastzeit in Sekunden.

4. Klicken Sie das Optionsfeld "Leere Ablaufgruppen löschen" an.

   Mit dem Setzen diese Option werden alle eventuelle im S7-Programm vorhandenen leeren Ablaufgruppen gelöscht.

5. Mit einem Klick auf die Schaltfläche **OK** wird der Compiler gestartet.

   Der Compiler beginnt das Programm zu übersetzen (alle Pläne CFC/SFC des aktuellen S7-Programms). Wenn Sie ein weiteres mal übersetzen genügt es nur die Änderungen zu übersetzen (Optionsfeld "Änderungen").

   Ist die Übersetzung abgeschlossen und fehlerfrei, erscheint die folgende Meldung:

   Codeerzeugung: 0 Fehler und 0 Warnung(en) gefunden

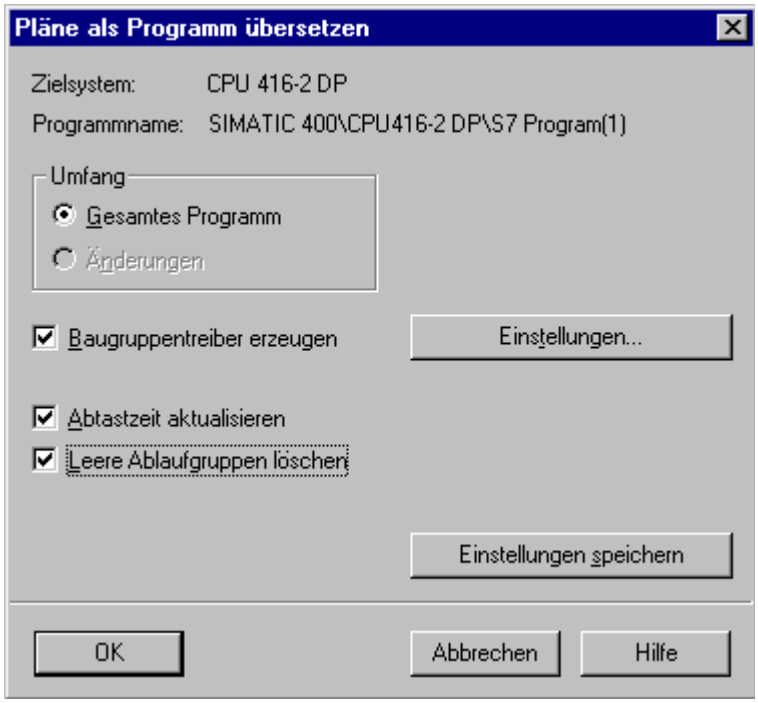


Bild 9-6 Dialogfenster zum Einstellen der Übersetzungsoptionen

6. Quittieren Sie diese Meldung mit der Schaltfläche **OK.**

Hinweis

Sollten Sie ein Protokollfenster bekommen, in dem die Warnung ausgegeben wird "Es wurde der leere OB1 gelöscht", so schließen Sie dieses Fenster durch Klick auf die Schaltfläche "**Schließen**".
Bedeutung der Meldung:

In dem Projekt "COLOR_GS" werden keine Bausteine in den OB 1 eingebaut. Ein leerer OB macht jedoch in einer AS keinen Sinn und wird deshalb vom CFC-Kompiler gelöscht.

Sie haben das Programm übersetzt und müssen es jetzt in die CPU laden, bevor Sie es im Testmodus laufen lassen können.

Laden der Programme

Ein Programm kann nur in die CPU geladen werden, wenn der Schlüsselschalter der CPU auf **STOP** oder **RUN-P** steht. Um sicherzustellen, dass sich beim "Gesamtladen" keine Bausteine in der CPU befinden, wird die CPU vor dem Laden in STOP gesetzt und alle Anwenderbausteine gelöscht.

1. Schalten Sie Ihre CPU auf **RUN-P** (wenn nicht bereits geschehen).
2. Klicken Sie auf "**Laden**"

   Sie erhalten folgendes Dialogfeld **S7 Laden**. Im Feld "Laden" ist die Option "Gesamtes Programm" eingestellt.
3. Wählen Sie **OK**

   Sie erhalten die folgende Dialogfeld:

Bild 9-7 Hinweisbox "Stop der CPU"

Diese Dialogfeld soll Sie darauf hinweisen, dass ein Gesamtladen der CPU nur durchgeführt werden kann, wenn die CPU im **STOP** steht und vor dem Laden alle Bausteine aus der CPU gelöscht werden. Ist die CPU bereits im STOP, so wird in dem Dialogfeld nur darauf hingewiesen, dass alle Bausteine gelöscht werden.

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **JA**.

   Das Programm wird in die CPU geladen.

   Nach dem Laden erhalten Sie ein weiteres Dialogfeld mit der Abfrage, ob die CPU wieder gestartet werden soll.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **JA**.

Weitere Ladevorgänge können Sie "Deltaladen". Damit laden Sie nur noch die Änderungen in die CPU. Das Deltaladen ist im RUN-P der CPU möglich.

Vergleich der AS-Ressourcen vor dem Laden

Vor dem Laden der AS werden vom ES Überprüfungen durchgeführt. Diese Beziehen sich auf:

- Lokaldaten
  Beim Übersetzen der Pläne wird der Lokaldatenbedarf des Anwenderprogramms mit dem Offline in der CPU projektierten Mengengerüst verglichen.
- Schachtelungstiefe
  Beim Übersetzen wird geprüft, ob die maximal zulässige Schachtelungstiefe (geschachtelte Aufrufe von Programmen oder Bausteinen) in den einzelnen OBs nicht überschritten wird.

- Speicherbedarf
  Beim Laden des Programms wird der freie Speicherplatz aus der CPU (online) gelesen und mit dem errechneten Speicherbedarf für das Programm verglichen.
- Kommunikationsressourcen (PBK-Bausteine)
  Beim Laden werden die für das Programm benötigten Kommunikationsressourcen mit den auf der AS vorhandenen verglichen.

Warnmeldungen beim Überschreiten der Ressourcen

Im CFC (**Extras > Einstellungen > Übersetzen**) können Sie Warngrenzen einstellen, die Sie auf einen beginnenden Engpass bei den Ressourcen aufmerksam machen.

Die Warngrenzen sollen Sie rechtzeitig beim Übersetzen, spätestens aber beim Laden darauf hinweisen, dass die Auslastungsgrenzen von Lokaldatenstack, Lade-/Arbeitsspeicher und PBK-Bausteinen überschritten sind.

Einstellbar sind die Grenzwerte in Prozent; diese gelten für das Übersetzen und für das Laden. Einstellbar sind Warngrenzen für:

- die Lokaldaten
- die Anzahl PBK-Instanzen
- den Ladespeicher / Arbeitsspeicher (Überprüfung erst beim Laden)

Hinweis

Das Laden und Übersetzen können Sie wahlweise auch in einem Arbeitsgang durchführen, indem Sie direkt den Ladevorgang anwählen (Zielsystem laden). Sie erhalten daraufhin das Dialogfenster "Das Programm wurde geändert und muss deshalb zuerst übersetzt werden. Möchten Sie jetzt übersetzen und anschließend laden?" Mit dem Klick der Schaltfläche "Ja" wird das Programm zuerst übersetzt und dann in die CPU geladen.

Simulation der Ablaufsteuerung

Die Ventile und der Motor müssen sich in der Betriebsart "Automatik" befinden. Ansonsten kann die Ablaufsteuerung die Aktoren nicht ein- bzw. ausschalten. Der Operator schaltet die Betriebsarten über das Bedien- und Beobachtungssystem. Hier wurde der Automatikmodus im Start-Schritt der Ablaufsteuerung eingestellt.

Im SFC testen

Jetzt werden Sie in den Testmodus übergehen, um zu beobachten, wie sich die simulierten Werte verhalten, und ob sie sich richtig verhalten.

1. Klicken Sie im SFC-Editor auf die Schaltfläche "**Testmodus ein/aus**"

   Eine weitere Leiste erscheint. In dieser Leiste können Sie den Test steuern. Unterhalb des Planes sind vier Optionen hinzugekommen, wovon "**Befehlsausgabe**" schon aktiviert ist.

2. Schalten Sie die Ablaufsteuerung auf "**WEITER**" (Menübefehl **Test > Start/Weiter**).

Der SFC wird aktiviert. Die Schritte, die gerade durchlaufen werden, sind hellgrün und ein kleiner grüner Pfeil neben diesem Schritt zeigt nach unten. Transitionen die noch nicht erfüllt sind, werden braun hinterlegt.

Im Testlauf können Sie sämtliche Schritte und Transitionen beobachten. Doppelklicken Sie auf die aktuell durchlaufende Transition, so sehen Sie wie sich die Werte der Produktionsanlage verändern.

Im CFC testen

Den Testlauf können Sie sich auch bei den Bausteinen in den CFC-Plänen anschauen. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wechseln Sie über die Taskleiste von Windows NT in den SIMATIC Manager und öffnen den CFC-Plan "**FC111**".

   Der CFC-Editor wird gestartet und der Plan "**FC111**" öffnet sich.

2. Klicken Sie im CFC-Editor auf die Schaltfläche "**Testmodus ein/aus**"

In der Blattsicht der entsprechenden Bausteine können Sie nun an den Ausgängen die aktuellen Werte verschiedener Dosiervorgaben sehen, z. B. am **CTRL_PID-** oder **Dose-**Baustein.

Hinweis

Windows NT bietet Ihnen die Möglichkeit mehrere Fenster nebeneinander einzublenden. Damit können Sie den CFC und den SFC im Testmodus nebeneinander beobachten.

Mit einer Multi-VGA-Grafikkarte (siehe PCS 7 Katalog) können Sie bis zu 4 Monitore an einem PC anschließen und den CFC auf einem Monitor und den SFC auf einem anderen Monitor aufrufen und gleichzeitig beobachten.

Um den Testmodus wieder zu verlassen gehen Sie wie folgt vor:

1. Deaktivieren Sie die Schaltfläche "**Testmodus ein/aus**"
2. Wechseln Sie zum SFC-Editor
3. Deaktivieren Sie die Schaltfläche "**Testmodus ein/aus**"

Hinweis

Vor dem Einfügen/Löschen neuer Verschaltungen, dem Übersetzen von Plänen oder dem Laden des ablauffähigen Codes auf die CPU müssen Sie den Testmodus wieder beenden.

Achtung

SFC-Pläne werden immer komplett übersetzt und geladen. Achten Sie aus diesem Grunde darauf, dass Sie bei einem Änderungsladen in ein AS mit aktiven SFC-Plänen die geänderten (oder die von den Änderungen betroffenen) SFC-Pläne vor dem Änderungsladen stoppen (Prozess in einen sicheren Zustand bringen).

Beim Übersetzen werden alle Pläne (SFC und CFC) eines S7-Programms übersetzt. Übersetzen Sie im SFC, so dürfen Sie im CFC nicht den Testmodus aktiv haben. Dies gilt sinngemäß auch für den CFC.

Wertanzeige

Im Testmodus können Sie Werte von Baustein- und Plananschlüssen dynamisiert in einem eigenen Fenster darstellen. Das kann für die elementaren Datentypen (BO, W, R, ...) und auch für Elemente von Strukturen durchgeführt werden.

Das Werteanzeige-Fenster kann im Fenster des CFC-Editors zusammen mit beliebigen Planfenstern geöffnet und angeordnet werden. Es ist in der Größe verstellbar. Es gibt für alle Pläne nur ein Werteanzeige-Fenster ohne eigenes Menü.

Im Fenster können die Werte von Anschlüssen von unterschiedlichen Plänen aus einer CPU angezeigt und überwacht werden. Das lästige Umschalten, um Werte aus verschiedenen CFC-Plänen zu vergleichen oder zu beobachten, entfällt. Der betreffende Plan muss dazu nicht geöffnet sein. Die Verbindung zur jeweiligen CPU muss bestehen.

Ein- und ausgeschaltet wird das Werteanzeige-Fenster innerhalb des CFC-Editors über **Ansicht > Werteanzeige**.

10 SIMATIC Verbindungen projektieren

Einleitung

Bei mittleren bis großen Anlagen in der Industrie werden mehrere AS-Systeme in einem Anlagenteil eingesetzt, die sich die Automatisierungsaufgaben teilen. Damit ergibt sich die Anforderung nach einem Datenaustausch zwischen den AS-Systemen.

In diesem Kapitel erfahren Sie etwas über die Begriffe und Funktionen, die Sie beim Aufbau einer Verbindung benötigen.

10.1 Verbindungstypen und Verbindungspartner

Einführung

Kommunikationsverbindungen oder kurz Verbindungen sind immer dann erforderlich, wenn Sie im Anwenderprogramm einen Datenaustausch über bestimmte Kommunikationsbausteine (SFBs, FBs oder FCs) durchführen wollen.

Was ist eine Verbindung?

Eine Verbindung ist eine logische Zuordnung zweier Kommunikationspartner (z. B. zwei SIMATIC Stationen) zur Ausführung von Kommunikationsdiensten (z. B. dem Austausch von Prozesswerten). Eine Verbindung legt folgendes fest:

- die beteiligten Kommunikationspartner
- den Typ der Verbindung (z. B. S7-, PtP-, FDL- oder ISO-Transportverbindung)
- spezielle Eigenschaften (z. B. ob eine Verbindung permanent aufgebaut bleibt, oder ob sie im Anwenderprogramm dynamisch auf- und abgebaut wird; ob Betriebszustandsmeldungen gesendet werden sollen).

Was geschieht bei der Verbindungsprojektierung?

Bei der Verbindungsprojektierung wird pro Verbindung eine eindeutige lokale Kennung vergeben, die "Lokale ID". Nur diese Lokale ID wird bei der Parametrierung der Kommunikationsbausteine benötigt. Für jede programmierbare Baugruppe, die Endpunkt einer Verbindung sein kann, existiert eine eigene Verbindungstabelle.

Besonderheit

STEP 7 vergibt automatisch für beide Endpunkte der Verbindung je eine lokale ID, wenn beide Kommunikationspartner S7-400-Stationen sind oder, wenn ein Kommunikationspartner eine S7-400-, der andere eine SIMATIC PC-Station ist.

Sie projektieren in diesem Fall nur die Verbindung in der Verbindungstabelle eines Partners; der andere Kommunikationspartner hat dann automatisch den dazu passenden Eintrag in seiner Verbindungstabelle.

10.1.1 Wahl des Verbindungstyps

Der Verbindungstyp ist abhängig vom Subnetz und dem Übertragungsprotokoll, über das die Verbindung aufgebaut wird und von der Automatisierungsfamilie, der die Verbindungspartner angehören.

Welche Bausteine (SFCs, FBs, FCs) Sie einsetzen können, hängt ab vom Verbindungstyp. PCS 7 bietet Ihnen die folgenden Verbindungstypen an:

- S7-Verbindung
- S7-Verbindung, hochverfügbar
- Punkt-zu-Punkt-Verbindung (PtP)
- FMS-Verbindung
- FDL-Verbindung
- ISO-Transportverbindung
- ISO-on-TCP-Verbindung
- UDP-Verbindung
- Email-Verbindung

Hinweis

Die Informationen, welche Verbindung Sie mit welchem Netz, welchem Stationstyp und welchem Baustein aufbauen können und welche speziellen Eigenschaften die jeweiligen Verbindungen kennzeichnen entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe.

Wahl des Verbindungswegs bei mehreren Subnetzen

Wenn Stationen mit mehreren Subnetzen verbunden sind, dann wählt STEP 7 einen Verbindungsweg über ein Subnetz aus. Dieser Verbindungsweg wurde von STEP 7 als effizienter befunden als ein anderer. Die Reihenfolge, nach der STEP 7 vorgeht, ist: Industrial Ethernet vor Industrial Ethernet/TCP-IP vor MPI vor PROFIBUS.

Beispiel:

Zwei Stationen sind miteinander vernetzt über MPI und Industrial Ethernet. STEP 7 wählt den Weg über Industrial Ethernet.

Bei einer S7-Verbindung kann der von STEP 7 automatisch eingestellte Verbindungsweg vom Anwender im Eigenschaftsdialog der Verbindung geändert werden.

Anzahl der möglichen Verbindungen

Die Anzahl der möglichen Verbindungen, die in die Verbindungstabelle eingetragen werden können, ist abhängig von der Ressource der angewählten Baugruppe und wird von STEP 7 überwacht.

10.1.2 Bausteine für unterschiedliche Verbindungstypen

In der folgenden Tabelle erhalten Sie eine Übersicht über die in PCS 7 verfügbaren Kommunikationsbausteine.

Einsetzbare Bausteine für S7-Verbindungen

Symbolischer Name	Kurzbeschreibung
FR_USEND (USEND) FR_URCV (URCV)	Unkoordinierter Datenaustausch über einen Sende- und Empfangs-SFB. Die Bausteine bilden für den Anwender eine einfache Schnittstelle zu den Bausteinen USEND und URCV.
FR_BSEND (BSEND) FR_BRCV (BRCV)	Austausch von Datenblöcken variabler Länge zwischen einem Sende-SFB und einem Empfangs-SFB. Die Bausteine bilden für den Anwender eine einfache Schnittstelle zu den Bausteinen BSEND und BRCV.
SEND_BO (BSEND) REC_BO (BRCV)	Austausch von bis zu 128 Binärwerten zwischen einem Sende-SFB und einem Empfangs-SFB. Die Bausteine bilden für den Anwender eine einfache Schnittstelle zu den Bausteinen BSEND und BRCV.
SEND_R (BSEND) REC_R (BRCV)	Austausch von bis zu 32 Binär- und 32 Realwerten zwischen einem Sende-SFB und einem Empfangs-SFB. Die Bausteine bilden für den Anwender eine einfache Schnittstelle zu den Bausteinen BSEND und BRCV.
GET	aus einem remoten Gerät Daten lesen

Symbolischer Name	Kurzbeschreibung
PUT	in ein remotes Gerät Daten schreiben
START	in einem remoten Gerät Neustart durchführen
STOP	ein remotes Gerät in den Zustand STOP versetzen
RESUME	in einem remoten Gerät Wiederanlauf durchführen
STATUS	Gezielte Abfrage des Status eines remoten Geräts
USTATUS	Empfang von Statusmeldungen remoter Geräte

Einsetzbare Bausteine für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen

Für den Verbindungstyp Punkt-zu-Punkt-Verbindung können Sie die SFBs BSEND, BRCV, GET, PUT und STATUS einsetzen (siehe obige Tabelle). Außerdem ist der SFB PRINT einsetzbar:

Symbolischer Name	Kurzbeschreibung
PRINT	Daten an einen Drucker senden

Bausteine für FMS-Verbindungen

FB	Kurzbeschreibung
READ	Lesen einer Variablen aus einem Remote-Gerät
WRITE	Schreiben von Variablen auf ein Remote-Gerät
IDENTIFY	Identifiziert das Remote-Gerät für den Anwender
ACCESS	Ermöglicht die Koordinierung von Schreib- und Lesezugriffen (Sperren, Freigeben, konsistente Übertragung)
OSTATUS	Liefert den Status eines Remote-Geräts auf Abfrage durch den Anwender
REPORT	Melden einer Variablen an das Remote-Gerät

Bausteine für FDL-, ISO-on-TCP-Verbindung und ISO-Transportverbindung

FC	Kurzbeschreibung
FR_AGSEN (AG-SEND)	Sendet Daten über eine projektierte Verbindung zum Kommunikationspartner
FR_AGRCV (AG-RECV)	Empfängt Daten über eine projektierte Verbindung vom Kommunikationspartner

Hinweis

Für spezielle Verbindungstypen gibt es die Möglichkeit, nicht nur einen Verbindungspartner auszuwählen, sondern mehrere (Broadcast- und Multicast-Teilnehmer). Diese Möglichkeiten sind beschrieben in den Handbüchern zu SIMATIC NET (NCM S7). Die Verbindungspartner "Zu allen Broadcast-..." bzw. "... Multicast-Teilnehmern" werden aber im Dialogfeld zum Eingeben einer neuen Verbindung angeboten.

10.2 Eingeben einer Verbindung für das Projekt "COLOR_PH"

Übersicht

In diesem Kapitel legen Sie in dem Projekt "COLOR_PH" eine neue SIMATIC-Station an und projektieren eine Verbindung zwischen der bereits in dem Projekt bestehenden und einer neuen SIMATIC-Station.

10.2.1 Kommunikation mit den USEND- und URCV-Bausteinen

Allgemeines

Den USEND- und URCV-Baustein verwenden Sie nur, wenn Sie kleine Datenmengen (max. 4 Werte pro Bausteinpaar) austauschen wollen. Bei größeren Datenmengen verwenden Sie den FR_AGSEN- und FR_AGRCV-Baustein. Mit diesem Bausteinpaar können Sie bis zu 240 Byte Daten pro Telegramm austauschen (siehe Kapitel 10.2.2).

Vorgehensweise

1. Fügen Sie eine neue SIMATIC-Station, wie im Kapitel 4.1.1 "Ablauf der Konfiguration" beschrieben, in das Projekt "COLOR_PH" ein.

   Wählen Sie die Konfiguration der neuen Station identisch mit der alten Station und achten Sie darauf, dass Sie keine Doppeladressierungen der "MPI-", "PROFIBUS-" oder "Industrial Ethernet"-Teilnehmeradresse in Ihrem Projekt haben (eventuell mit NetPro prüfen).

2. Führen Sie im Projektnavigationsfenster einen Doppelklick auf eine "SIMATIC 400"-Station in Ihrem Projekt aus und selektieren Sie die CPU. Starten Sie die Netzansicht "NetPro" durch einen Doppelklick auf "**Verbindung**" im rechten Fenster.

   Sie erhalten die Netzansicht mit den SIMATIC-Stationen, den zugehörigen ET 200M Peripheriegeräten, der OS-Station und den in Ihrem Projekt vorhandenen Netzen. Welche Netze in Ihrem Projekt vorhanden sind, hängt von den Kommunikationsbaugruppen ab, die Sie im Kapitel 4 (Hardwarekonfiguration) projektiert haben.

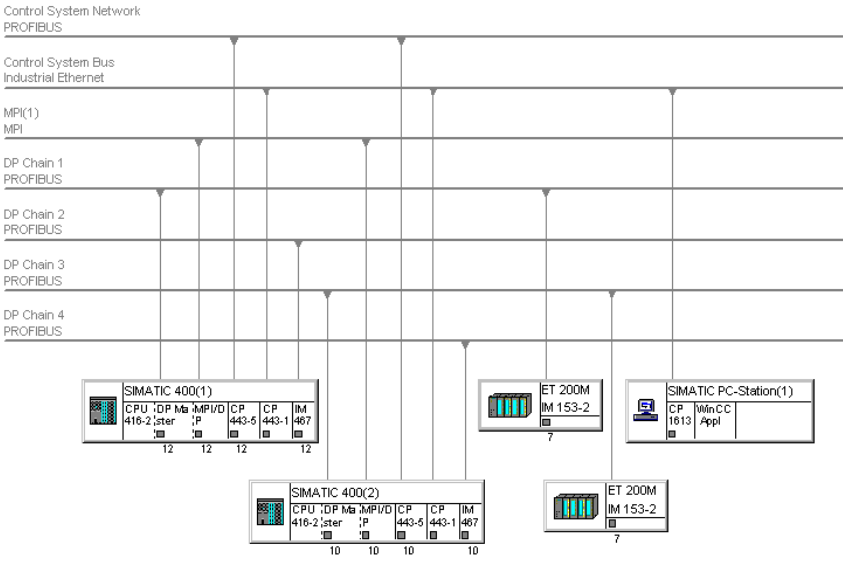


Bild 10-1 Netzansicht Projekt COLOR_PH

3. Markieren Sie in der Netzansicht die Baugruppe, für die eine Verbindung angelegt werden soll. In Ihrem Fall ist es die CPU der SIMATIC 400 (1).

   Die Verbindungstabelle der markierten Baugruppe wird im unteren Teil der Netzansicht dargestellt.

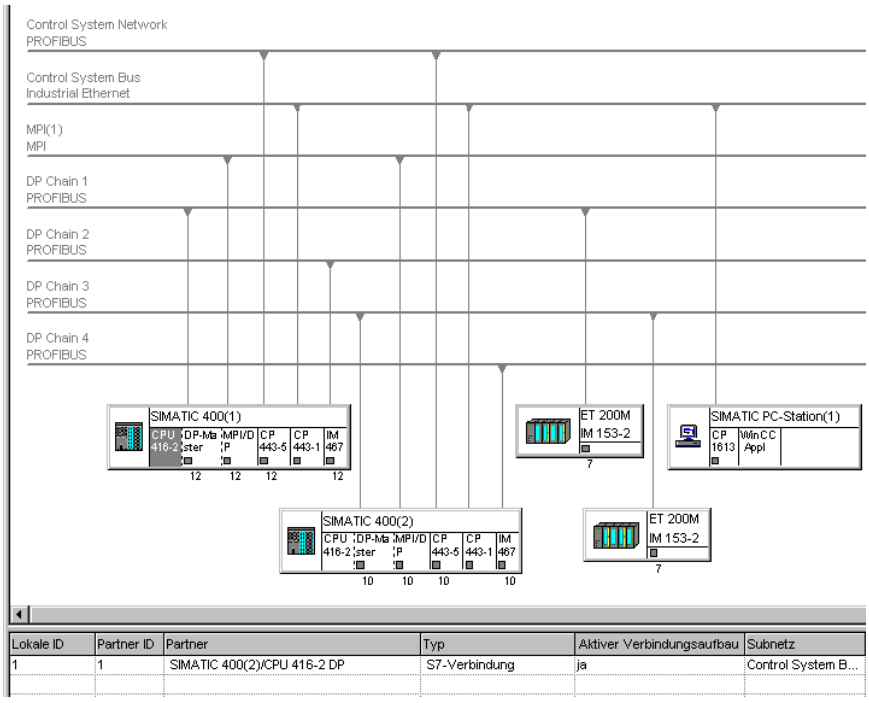


Bild 10-2 Verbindungstabelle zur angewählten CPU

4. Doppelklicken Sie auf eine leere Zeile der Verbindungstabelle oder markieren Sie eine Zeile und wählen den Menübefehl "**Einfügen > Verbindung**".

5. Wählen Sie im Dialogfeld "**Neue Verbindung**" den gewünschten Verbindungspartner. Wählen Sie hier die SIMATIC 400(2).

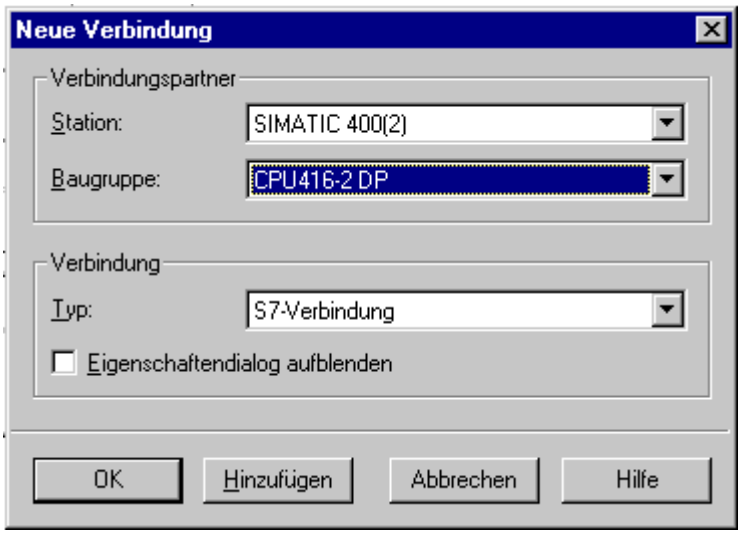


Bild 10-3 Dialogfeld "Neue Verbindung"

6. Legen Sie den Typ der Verbindung als "S7-Verbindung" fest.
7. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "**Eigenschaftsdialog aufblenden**", wenn Sie nach "**OK**" oder "**Hinzufügen**" die Eigenschaften der Verbindung anschauen oder ändern wollen. Der Inhalt des Dialogfeldes "**Eigenschaften...**" ist abhängig von der gewählten Verbindung.

   STEP 7 trägt die Verbindung in die Verbindungstabelle des lokalen (d. h. des markierten) Teilnehmers ein und vergibt für diese Verbindung die Lokale ID und ggf. die Partner-ID, die Sie bei der Programmierung der Kommunikations-Funktionsbausteine benötigen (Wert für den Bausteinparameter "ID").

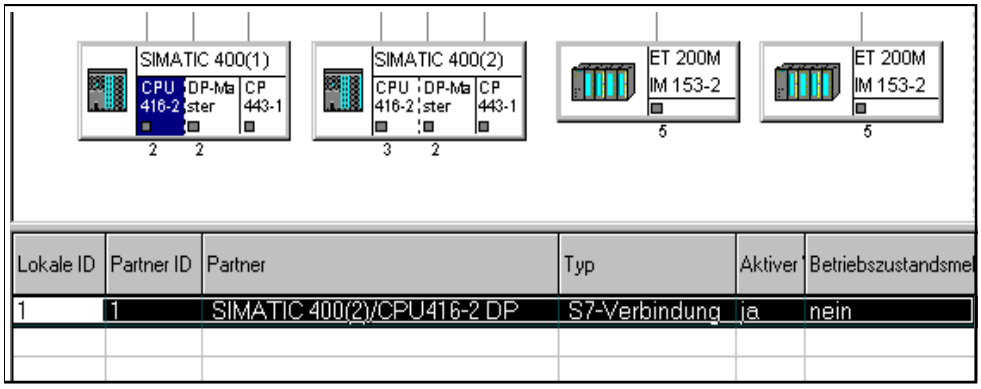


Bild 10-4 Verbindungsparameter in der Verbindungsliste

Hilfe zum Ausfüllen finden Sie in den Online-Hilfen zu den einzelnen Dialogfeldern.

8. Nach dem Projektieren einer neuen Verbindung muss diese noch in die CPU der betroffenen Stationen geladen werden. Markieren Sie zu diesem Zweck die CPU in einer Station, in der Sie die Verbindung projektiert haben, markieren Sie in der Verbindungstabelle die neu eingefügte Verbindung und wählen Sie den Menübefehl "**Zielsystem > Laden > Markierte Verbindungen**".
9. Erstellen Sie nun innerhalb des Technologischen Hierarchieordners "CONN" einen neuen CFC-Plan. Der Name des Plans könnte bereits auf die Quell- und Zielstation hinweisen (z. B. Station_1_2).

Hinweis

In diesem Beispiel wird ein USEND- und URCV-Baustein für die Datenübertragung verwendet, da am USEND die zu sendenden Parameter direkt verschaltet werden können. Der USEND-Baustein eignet sich jedoch nur für das Senden sehr kleiner Datenmengen. Mit dem FR_USEND bzw. dem FR_URCV können Sie schon bis zu 440 Byte Daten übertragen. Der FR_BSEND wird statt des FR_USEND verwendet, wenn der Datenumfang größer als 440 Byte ist, keine Datenkonsistenz über den ganzen Sendedatenbereich ständig verlangt wird und eine gesicherte Übertragung gefordert ist

10. Öffnen Sie den Plan und fügen Sie aus der Bibliothek "System Function Blocks" einen USEND-Baustein ein. Mit einem USEND-Baustein können Sie vier beliebige Werte zu einer anderen CPU schicken. Benötigen Sie mehr Werte, so wählen Sie einen FR_BSEND (BSEND). Mit diesem Baustein sind Sie in der Lage einen Datenbereich von bis zu 64 KByte zu verschicken.

    Der SFB 8 "USEND" sendet Daten an einen remoten Partner-SFB vom Typ "URCV" Der Sendevorgang erfolgt nach einer positiven Flanke am Steuereingang REQ. Er verläuft ohne Koordination mit dem Partner-SFB. Die zu sendenden Daten werden durch die Parameter SD_1, ... SD_4 referenziert, wobei diese vier Sendeparameter nicht alle belegt sein müssen. Sie müssen jedoch darauf achten, dass die über die Parameter SD_i und RD_i, 1 i 4, definierten Bereiche in der Anzahl, in der Länge und im Datentyp zueinander passen (RD_i gehört zum zugehörigen Partner-SFB "URCV".). Der erfolgreiche Abschluss des Sendevorgangs wird am Zustandsparameter DONE mit 1 angezeigt.

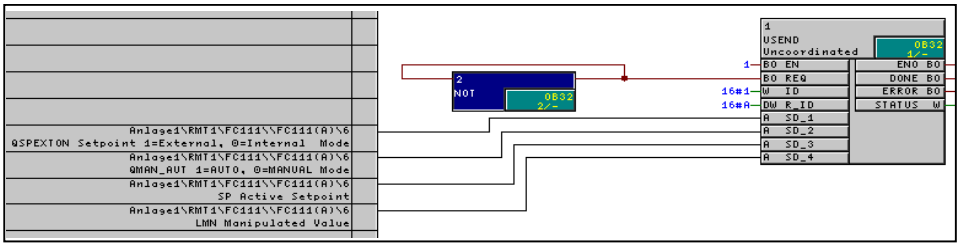


Bild 10-5 CFC-Bausteinstruktur der Sendeseite

Verschalten Sie den Baustein wie in der Darstellung gezeigt. Beispielhaft wurden Ausgänge des Reglers FC 111 an die Eingänge des USEND verschaltet.

Die am Eingang "REQ" benötigte positive Flanke wird über einen "NOT"-Baustein erzeugt, der mit sich selber verschaltet ist. Durch den Einbau im OB 32 (jede Sekunde eine Bearbeitung) erhält der USEND alle 2 Sekunden eine positive Flanke am Eingang "REQ" und sendet die Daten an die Zielstation.

Der Zahlenwert am Eingang R_ID kann beliebig gewählt sein, es muss jedoch darauf geachtet werden, dass der zugehörige Empfangsbaustein (URCV) den gleichen Wert am Parameter "R_ID" bekommt (im Beispiel willkürlich "10" gewählt).
Der Parameter "ID" bekommt den Wert aus der Verbindungsliste. Im Beispiel wurde der Wert "1" für die Verbindung der "SIMATIC 400 Station(1)" zur "SIMATIC 400 Station(2)" vom PCS 7 vergeben.

11. Um die Daten vom URCV-Baustein der Empfangsstation abholen zu können, benötigen Sie einen Datenbaustein, oder Sie legen sich die Werte in Merker, die Sie vorher in der Symboltabelle vereinbaren. Im Beispiel wurde der Weg über einen Datenbaustein gezeigt.
Legen Sie die folgende DB-Struktur in dem Bausteinordner der SIMATIC Station(2) an (DB neu erstellen > DB öffnen > Struktur eingeben > DB speichern).

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
0.0		STRUCT		
+0.0	name1	BOOL	FALSE	
+0.1	name2	BOOL	FALSE	
+2.0	name3	REAL	0.000000e+0	
+6.0	name4	REAL	0.000000e+0	
=10.0		END_STRUCT		

Bild 10-6 Beispiel: DB-Struktur

12. Erstellen Sie nun einen CFC-Plan in der neu angelegten SIMATIC Station(2), um den Empfangsbaustein projektieren zu können.

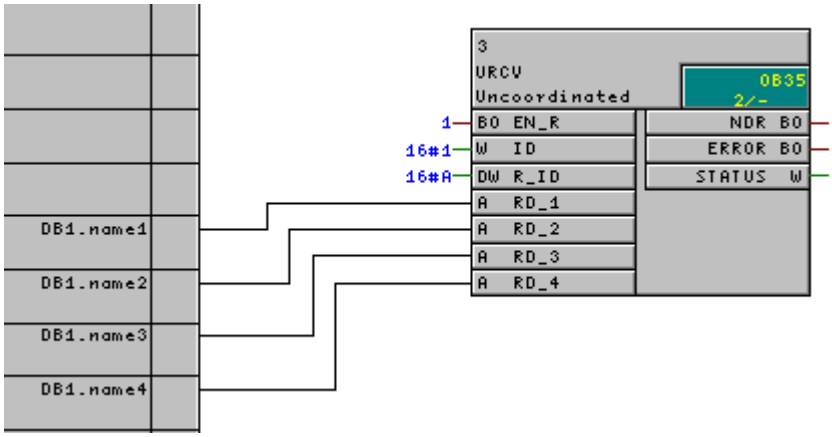


Bild 10-7 CFC-Bausteinstruktur des Empfangsbausteins

Der Eingang "EN_R" wurde mit dem Wert "1" parametriert. Damit empfängt der Baustein Daten und gibt diese an die Adressen weiter, die an den Eingängen RD_1 bis RD_4 verschaltet wurden.

Im Beispiel sendet der USEND-Baustein auf dem 1. und 2. Eingang einen Binärwert und auf dem 3. und 4. Eingang einen Digitalwert. Damit liegt die Struktur der Übernahmeparameter zwingend fest; zuerst zwei Binärwerte (TYP: BOOL) und dann zwei Digitalwerte (Typ: REAL). Die Eingänge des DB1 wurden zur Verdeutlichung BOOL1, BOOL2, REAL1 und REAL2 genannt. Diese Namen können von Ihnen **beliebig** vergeben werden.

Der Parameter "ID" muss mit dem Wert "1" parametriert werden, da die Verbindungsliste die Verbindung zwischen der "SIMATIC 400 Station(1)" und der "SIMATIC 400 Station(2)" mit der ID =1 festgelegt hat.

Der Parameter "R_ID" muss mit dem Wert "10" parametriert werden, da auf dem Sendebaustein (USEND) dieser Wert vergeben wurde.

13. Nach dem Übersetzen und Laden der Pläne können Sie Daten zwischen den SIMATIC Stationen übertragen.

    Der Ausgang "ERROR" und "STATUS" gibt Ihnen Auskunft über den Zustand Ihrer Verbindung:

Tabelle 10-1 Fehlerinformationen der Kommunikationsbausteine (USEND/URCV)

ERROR	STATUS (dezimal)	Erläuterung
0	9	Overrun-Warnung: Ältere Empfangsdaten wurden von neueren Empfangsdaten überschrieben.
0	11	Warnung: Neuer Auftrag ist unwirksam, da vorangegangener Auftrag noch nicht abgeschlossen ist.
0	25	Die Kommunikation wurde angestoßen. Der Auftrag ist in Bearbeitung.
1	1	– Kommunikationsprobleme, z. B. Verbindungsbeschreibung nicht geladen (lokal oder remote) – Verbindung unterbrochen (z. B. Kabel, CPU ausgeschaltet, CP in STOP)
1	4	Fehler in den Empfangsbereichszeigern RD_i bezüglich der Datenlänge oder des Datentyps.
1	10	Zugriff auf lokalen Anwenderspeicher nicht möglich (z. B. Zugriff auf gelöschten DB)
1	12	Beim Aufruf des SFB wurde ein Instanz-DB, der nicht zum SFB 9 gehört, angegeben kein Instanz-DB, sondern ein Global-DB angegeben. Kein Instanz-DB gefunden (Laden eines neuen Instanz-DB vom PG)
1	18	R_ID existiert bereits in der Verbindung ID.
1	19	Der zugehörige SFB "USEND" sendet schneller Daten als diese vom SFB "URCV" in die Empfangsbereiche kopiert werden können.
1	20	Zu wenig Arbeitsspeicher vorhanden

Hinweis

Die Daten werden konsistent empfangen, wenn Sie folgendes beachten:

- Nachdem der Zustandsparameter NDR den Wert 1 angenommen hat, müssen Sie die SFB 9 "URCV" mit dem Wert 0 an EN_R erneut aufrufen. Damit wird gewährleistet, dass der Empfangsbereich nicht bereits wieder überschrieben wird, bevor Sie ihn ausgewertet haben.
- Werten Sie die zuletzt benutzten Empfangsbereiche RD_i vollständig aus, bevor Sie den Baustein wieder empfangsbereit machen (Aufruf mit dem Wert 1 am Steuereingang EN_R).

10.2.2 Kommunikation mit dem FR_AGSEN und FR_AGRCV-Baustein

Allgemeines

Die Kommunikation mit dem FR_AGSEN- und FR_AGRCV-Baustein zeichnet sich durch eine sehr leistungsfähige Datenübertragung aus, die max. 240 Byte pro Telegramm verschicken kann. Der FR_AGSEN und der FR_AGRCV bildet für den Anwender eine einfache Schnittstelle zu dem Baustein FC 5 AG_SEND und FC 6 AG_RCV. Die Funktionen FC 5 und FC 6 sind bereits integriert und müssen daher nicht separat geladen werden.

Die Bausteine senden Daten über PROFIBUS (FDL-Verbindung) oder Ethernet (ISO- oder ISO-on-TCP-Verbindung). Als Datenquelle bzw. Datenziel sind dabei nur Datenbausteine erlaubt.

Bei FR_AGRCV wird die Quittung auf Betriebssystemebene ohne laufende Koordinierung mit dem Anwenderprogramm erzeugt. D. h. die Quittung auf den FR_AGSEN trifft auch dann ein, wenn die Daten nicht in den Empfangs-DB eingetragen werden konnten, z. B. wenn die Empfangs-CPU in STOP ist. Die Quittung ist daran erkennbar, dass am Ausgang CIW ein Signalwechsel nach 0 erfolgt.

Der Aufruf der Verbindungsliste unterscheidet sich nicht von der Kommunikation mit den USEND- und URCV-Bausteinen (siehe Kapitel 10.2.1 Schritt 1 bis 3). Zum Aufbau der Kommunikation mit dem FR_AGSEN- und FR_AGRCV-Baustein gehen Sie wie folgt vor:

Vorgehensweise

1. Doppelklicken Sie auf eine leere Zeile der Verbindungstabelle oder markieren Sie eine Zeile und wählen den Menübefehl "**Einfügen > Verbindung**".
2. Wählen Sie im Dialogfeld "**Neue Verbindung**" den gewünschten Verbindungspartner. Wählen Sie hier die SIMATIC 400(2).

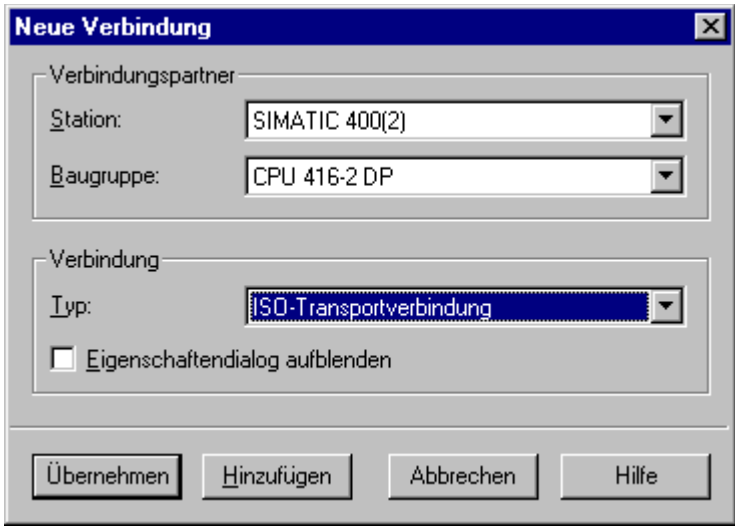


Bild 10-8 Dialogfeld "Neue Verbindung"

3. Legen Sie den Typ der Verbindung als "**ISO-Transportverbindung**" für die Kommunikation über den **Ethernet**, oder als "**FDL-Verbindung**" für die Kommunikation über den **PROFIBUS** fest.
4. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "**Eigenschaftsdialog aufblenden**", wenn Sie nach "**OK**" oder "**Hinzufügen**" die Eigenschaften der Verbindung anschauen oder ändern wollen. Der Inhalt des Dialogfeldes "**Eigenschaften...**" ist abhängig von der gewählten Verbindung.

   STEP 7 trägt die Verbindung in die Verbindungstabelle des lokalen (d. h. des markierten) Teilnehmers ein und vergibt für diese Verbindung die Lokale ID und ggf. die Partner-ID, die Sie bei der Programmierung der Kommunikations-Funktionsbausteine benötigen (Wert für den Bausteinparameter "ID").

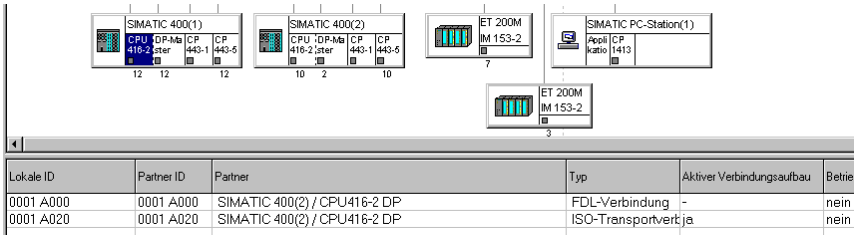


Bild 10-9 Verbindungsparameter in der Verbindungsliste

Hilfe zum Ausfüllen finden Sie in den Online-Hilfen zu den einzelnen Dialogfeldern.

5. Nach dem Projektieren einer neuen Verbindung muss diese noch in die CPU der betroffenen Stationen geladen werden. Markieren Sie zu diesem Zweck die Station, in der Sie die Verbindung projektiert haben und wählen Sie den Menübefehl "**Zielsystem > Laden > Verbindungen und Netzübergänge**". Verfahren Sie genauso mit der Partnerstation.

6. Erstellen Sie innerhalb des Technologischen Hierarchieordners "CONN" einen neuen CFC-Plan. Der Name des Plans könnte bereits auf die Quell- und Zielstation hinweisen (z. B. Station_1_2).
7. Öffnen Sie den Plan und fügen Sie aus der Bibliothek "PCS 7 Library / Communication Blocks" einen FR_AGSEN-Baustein ein.

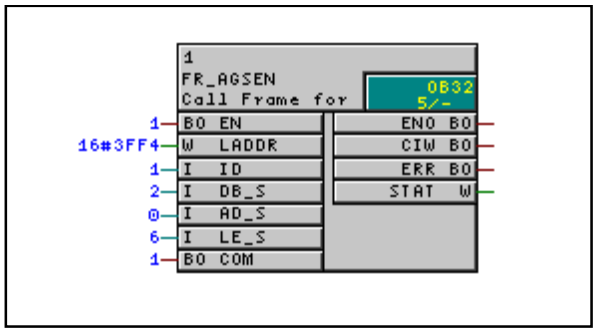


Bild 10-10 FR_AGSEN-Baustein

Der Parameter LADDR ist die Baugruppenanfangsadresse des CP443-1 (ISO) oder CP 443-5 (FDL) über den das Datensenden erfolgen soll. Sie ist in der Hardwarekonfiguration aus den Objekteigenschaften der CP443-1 oder CP 443-5 zu entnehmen. Der Parameter wird nur beim ersten Aufruf nach Neustart übernommen. **Ob Sie über den PROFIBUS oder den Ethernet senden, entscheiden Sie mit der Baugruppenanfangsadresse im Parameter LADDR (entweder CP 443-5 (PROFIBUS oder CP 443-1 ETHERNET)!**

Der Parameter ID ist die Verbindungsnummer, welche aus der Verbindungsprogrammierung mit NetPro zu entnehmen ist. Er wird nur beim ersten Aufruf nach Neustart übernommen. Im Beispiel wurde der Wert "**0001 A020**" für die ISO-Verbindung der "SIMATIC 400 Station(1)" zur "SIMATIC 400 Station(2)" vom PCS 7 vergeben. Sie parametrieren im Baustein den Parameter ID mit "**1**" (und nicht mit 0001 A020).

Die Anfangsadresse der zu sendenden Daten wird durch DB_S (Datenbaustein-Nr.) und AD_S (Anfangsadresse im Sende-DB in Byte) vorgegeben, die Länge des Datenblocks in Bytes durch LE_S. Im Beispiel werden die zu sendenden Daten aus dem Datenbaustein 2, ab der relativen Adresse 0 im Datenbaustein gelesen. Es werden insgesamt 6 Byte aus dem DB gelesen und an den FR_AGRCV übertragen.

Die Aktivierung des Sendevorgangs erfolgt durch einen Aufruf des Bausteins mit dem Wert 1 am Steuereingang COM. Wird der Eingang COM statisch mit dem Wert 1 versorgt, so erfolgt nach dem Beenden eines Sendeauftrags sofort ein neuer Auftrag.

8. Erstellen Sie nun einen CFC-Plan in der neu angelegten SIMATIC Station(2), um den Empfangsbaustein projektieren zu können.

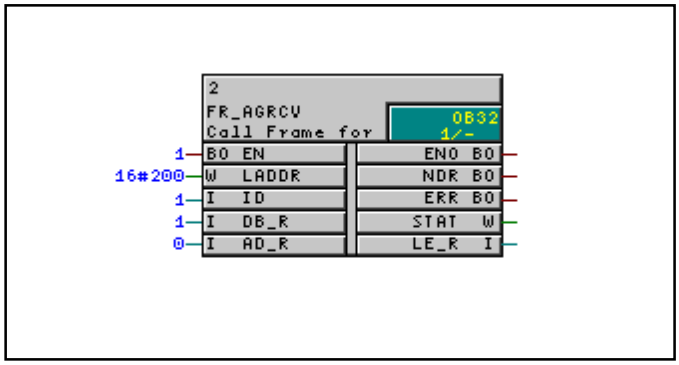


Bild 10-11 FR_AGRCV-Baustein

Der Eingang "LADR" wurde mit 512 parametriert (es erfolgt die automatische Umrechnung auf 200 hex). Er enthält die Anfangsadresse der CP 443-1 oder CP 443-5. Sie erhalten diese Adresse in der Hardwarekonfiguration aus den Objekteigenschaften der CP 443-1 oder CP 443-5.

Der Parameter "ID" muss für die ISO-Verbindung des Beispieles mit dem Wert "1" parametriert werden, da die Verbindungsliste die Verbindung zwischen der "SIMATIC 400 Station(1)" und der "SIMATIC 400 Station(2)" mit dieser ID festgelegt hat (siehe auch FR_AGSEN).

Der Parameter "DB_R" wurde mit "1" parametriert, Parameter "AD_R" mit "0". Damit hinterlegt der FR_AGRCV seine empfangenen Werte im Datenbaustein "1" ab der relativen Adresse 0.

9. Nach dem Übersetzen und Laden der Pläne können Sie Daten zwischen den Stationen übertragen.

   Die Ausgänge ERR (Error) und STAT (Status) zeigen spezifische Fehlerinformationen an, welche dem FC 5/FC 6 entsprechen. Bei Fehler wird automatisch solange ein neuer Auftrag mit den aktuellen Daten angestoßen, bis die Übertragung erfolgreich ist. Die Bedeutung entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe des FR_AGRCV.

Hinweis

Sie können in einer CPU unter einer ID nur **eine** Kommunikationsverbindung mit FR_AGSEN und FR_AGRCV aufbauen. Möchten Sie in dieser CPU eine weitere Kommunikationsverbindung mit FR_AGSEN und FR_AGRCV aufbauen, so müssen Sie in der Verbindungsliste eine neue ID (eine neue Verbindung) anlegen.

10.2.3 Globalen Datenbaustein erstellen

Allgemeines

Für bestimmte Anwendungen benötigen Sie einen globalen Datenbaustein (z. B. für die Ablage von Werten, die Sie von einem anderen AS bekommen haben). Der folgende Abschnitt zeigt Ihnen die Vorgehensweise, wie Sie einen globalen Datenbaustein erstellen können.

1. Wechseln Sie in der Komponentensicht des Projekts "COLOR_PH" in die "Bausteine" und fügen Sie einen neuen Datenbaustein ein (**Einfügen > S7-Baustein > Datenbaustein**).
2. Vergeben Sie einen Namen für den Datenbaustein z. B. "DB 2". und verlassen Sie den Dialog über die Schaltfläche "**OK**".

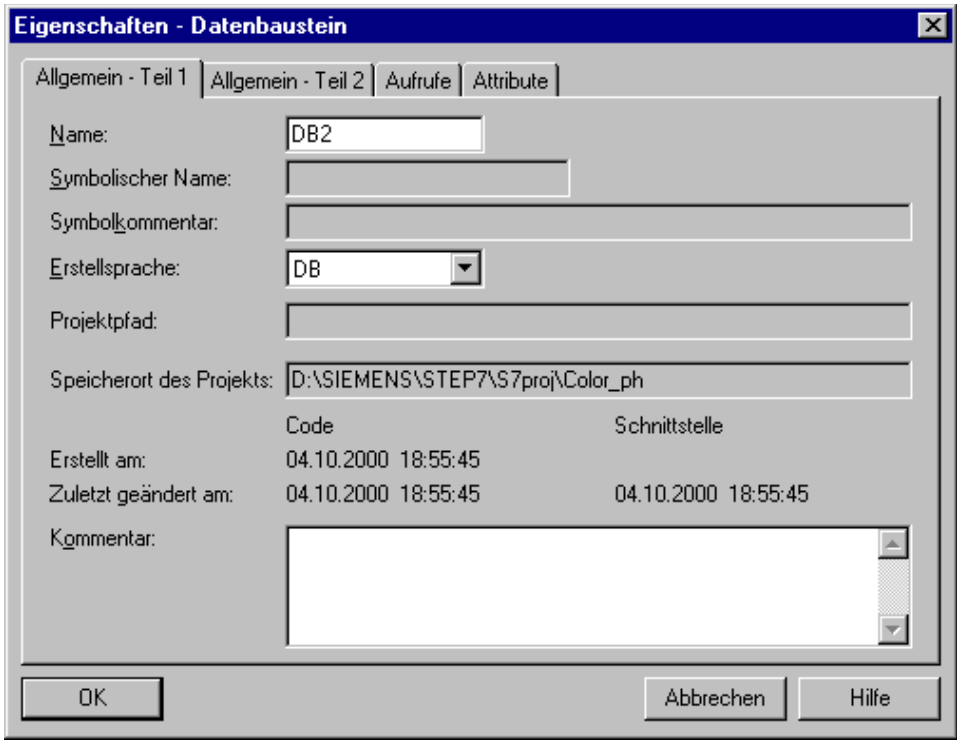


Bild 10-12 Eigenschaftsdialog für Datenbausteine

Der Datenbaustein wird im Bausteinordner angelegt.

3. Öffnen Sie den Datenbaustein durch Doppelklick und geben Sie im eingeblendeten Dialog als Erstellungswerkzeug "**DB-Editor**" und "**Datenbaustein**" erstellen an.

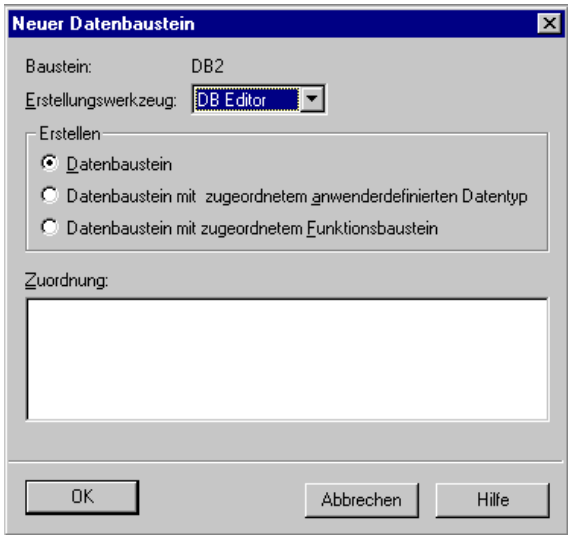


Bild 10-13 Erstellwerkzeug einstellen

Schließen Sie den Dialog mit der Schaltfläche "**OK**".

4. Sie erhalten einen leeren DB. Geben Sie nun die folgende Datenstruktur ein. Neue Zeilen erhalten Sie über den Menübefehl "**Einfügen > Deklarationszeile**).

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
0.0		STRUCT		
+0.0	name1	BOOL	FALSE	
+0.1	name2	BOOL	FALSE	
+2.0	name3	REAL	0.000000e+0	
+6.0	name4	REAL	0.000000e+0	
=10.0		END_STRUCT		

Bild 10-14 DB-Struktur für die Kommunikationsbeispiele

11 Operator Stationen projektieren

Einleitung

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen, wie und in welcher Reihenfolge die Projektierung der Operator Stationen (OS) durchgeführt werden. Es werden Ihnen die Grundlagen der Editoren (z. B. Picture Tree Manager, User Administrator usw.) erläutert. Zudem legen Sie für das Projekt "COLOR_PH" Anwenderdaten (Bilder, Archive usw.) an.

11.1 Reihenfolge der Projektierung

Übersicht

Sie erstellen die Visualisierungs -, Meldungs- und Protokolldaten in folgenden Schritten:

- Anlegen einer Operator Station im aktuellen Projekt in der Komponentensicht des SIMATIC Managers (wurde bereits im Kapitel 5 durchgeführt)
- Split Screen Wizard und Alarm Logging Wizard ablaufen lassen (Base Data)
- Grafikbilder in der Technologischen Hierarchie anlegen; statische und dynamische Objekte einfügen
- Oder- Verknüpfungen von Alarmen über Sammelanzeigen in die Bilder einbringen
- Häufig verwendete Objektgruppen in der Bildbausteintechnik aufbauen
- Bildbausteine in Grafikbilder kopieren
- Dynamische Objekte mit Variablen verbinden
- Bilder im Picture Tree Manager zuordnen (wenn nicht bereits automatisch aus der Technologischen Hierarchie geschehen)
- Zugriffsrechte im User Administrator vergeben
- Kurven-/Tabellenarchive und -vorlagen erstellen
- Im Alarm Logging projektspezifische Einstellungen vornehmen
- Applikationsfenster in Grafikbilder einbauen
- Druckaufträge im Report Designer anlegen
- Bei Bedarf Einstellungen im Editor "**Storage**" vornehmen
- Bei Bedarf Einstellungen im Editor "**Redundancy**" vornehmen
- Bei Bedarf C-Aktionen mit Global Script anlegen
- Time Synchronisation und Lifebeat Monitoring aktivieren
- Laden des Projektes vom ES Rechner auf den OS Rechner

Der WinCC-Explorer repräsentiert die oberste Ebene innerhalb der Operator Station. Alle Editoren werden von hier aus gestartet.

11.2 Base Data

Übersicht

Im Editor "Base Data" befinden sich die Applikationen "Split Screen Wizards" und "Alarm Logging Wizard". Die Wizards übernehmen die Grundeinstellung Ihrer Operator Station und legen bereits Daten (Grunddaten) an, auf die Sie in der weiteren Projektierung aufsetzen.

Hinweis

Für den ordnungsgemäßen Betrieb der OS ist die Installation des Microsoft Internet Explorers 5.0 in der Minimal-Installation erforderlich. Wenn Sie nach der "typischen" Installationsmethode vorgehen, sind keine weiteren Einstellungen mehr erforderlich.

Achtung

Für PCS 7 ist im Rechnernamen kein Blank zugelassen. Sie können den Rechnernamen auslesen und editieren in "**Start > Einstellungen > Systemsteuerung > Netzwerk > Computer-Name**".

Der Start des Split Screen Wizard ist zu Beginn eines neuen PCS 7-Projektes verbindlich vorgeschrieben, da sich das Split Screen Runtime auf Daten stützt, die durch den Wizard angelegt werden.

11.2.1 Split Screen Wizard

Sie konfigurieren und initialisieren mit Hilfe des Wizards die folgenden Bildschirm- und Bildeinstellung im aktuellen Projekt:

- Bildschirmauflösung (z. B. 1280 x 1024)
- Anzahl und Aufteilung der Monitore an einer OS; eine Multi VGA-Grafikkarte erlaubt bis zu 4 Monitore an einem PC. Eine Monitoranordnung von vier Monitoren in Reihe kann nur bei einer maximalen Bildschirmauflösung von 1024 x 768 angewendet werden.
- Überschreiben der Bilder und Scripte
  Wurde der Wizard bereits einmal ausgeführt, so können Sie über die Kontrollkästchen "Bilder überschreiben" und "Scripts überschreiben" festlegen ob Bilder und Skripte neu erzeugt werden sollen oder nicht. Haben Sie z. B. Bilder oder Skripte manuell nachbearbeitet, so müssen Sie beide Kontrollkästchen deaktivieren, ansonsten werden Bilder oder Skripte neu angelegt und die Änderungen überschrieben.

Bei Server/Client-Konfigurationen müssen Sie den Split Screen Wizard auf dem Server und auf dem Client ablaufen lassen. Wenn in einem Mehrplatzsystem ein weiterer PC (Client) nachträglich hinzugenommen wird, so ist anschließend der Split Screen Wizard am Server erneut aufzurufen. Die Einstellungen für die Multi-VGA Monitoraufteilung müssen für das Projekt einheitlich sein.

11.2.2 Alarm Logging Wizard

Sie führen mit dem Alarm Logging Wizard die PCS 7 konforme Einstellung des Alarm Logging aus und legen die entsprechenden Grunddaten an. Vorher projektierte Daten des Meldesystems werden vom Alarm Logging Wizard beim Aufruf eingelesen und übernommen. Folgende Aktionen führt der Alarm Logging Wizard aus:

- Anlegen verschiedener Meldefenster (z. B. Neuliste, Altliste, Leittechnikliste usw.) mit unterschiedlichen Eigenschaften der Symbolleiste, der Statusleiste und der Meldungsfilter.
- Meldungsattribute
  Meldeklassen (Quittierungsmethode, Hupe, Namen für verschiedene Stati) und Meldearten (Farben für verschiedene Stati, ...)
- Anschluss Hörmelder
  Mit einem Optionsfeld wird festgelegt, ob WinCC Meldungen für die Signalbaugruppe bereitstellen soll. Die PC-Erweiterungskarte Signalbaugruppe gibt elektrische Signale zur optischen und akustischen Ausgabe von WinCC-Meldungen aus.
- Archive
  Folgearchiv oder Umlaufarchiv werden angelegt.
- Generierung der Systemmeldungen

11.2.3 Generierung der Basisdaten für das Projekt COLOR_PH

Sie projektieren die Struktur des AS und die Struktur des OS in der Engineering-Station. Zu diesem Zweck müssen Sie ein OS in das Projekt "COLOR_PH" einfügen. Im Kapitel "Netze projektieren" wurde eine SIMATIC PC-Station in das Projekt eingefügt. Wenn Sie die SIMATIC PC-Station bereits im Projekt angelegt haben, so können Sie diesen Abschnitt überspringen.

In dem Projekt COLOR_PH fügen Sie die OS in eine SIMATIC PC-Station ein. Damit belegt diese OS in der Netzprojektierung eine Adresse und Doppelbelegungen von Adressen werden vermieden. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie die "Komponentensicht" des Projekts
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Projektverzeichnis (z.B. "**COLOR_PH**").
3. Wählen Sie im Kontextmenü "**Neues Objekt einfügen > SIMATIC PC-Station**".

   Die Station wird in Ihrem Projekt angelegt.
4. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die neu angelegte Station und wählen Sie "**Objekt öffnen**"
5. Klicken Sie auf das "**+**" vor der "**SIMATIC PC-Station**" im Hardware Katalog (sollte der Katalog nicht sichtbar sein, so wählen Sie "**Ansicht > Katalog**").
6. Klicken Sie auf das "**+**" vor "**CP**" und ziehen Sie eine von Ihnen gewünschte CP (z.B. CP 1613 für Industrial Ethernet oder für BCE > IE Allgemein) per Drag & Drop auf den ersten Platz der SIMATIC PC-Station.

7. Wählen Sie in dem aufgeblendeten Dialog "**Eigenschaften - Ethernet Schnittstelle Kommunikationskarte**" die von Ihnen gewünschte MAC-Adresse und selektieren Sie ein Subnetz oder legen Sie ggf. ein neues Subnetz an.
8. Verlassen Sie die Eigenschaften der CP über die Schaltfläche **OK**.
9. Öffnen Sie den Ordenr "**HMI**" in der SIMATIC PC-Station im Hardware-Katalog und fügen Sie die "**WinCC Application**" per Drag & Drop auf den 2. Platz Ihrer SIMATIC PC-Station ein.
10. Schließen Sie die "**Eigenschaften der WinCC Applikation**" mit **OK** ab.
11. Speichern Sie die Station "**Station > Speichern**" und beenden Sie die Hardwarekonfiguration "**Station > Beenden**".

    Die OS ist in dem Projekt COLOR_PH eingefügt.

Zuordnung zur OS treffen

Die Bilder und Reports, die Sie in Ihrem Projekt in der Technologischen Hierarchie einfügen, müssen einer OS zugeordnet werden. Indem Sie einen Ordner der Technologischen Hierarchie einer OS zuordnen, werden auch alle Bilder und Reports, die Sie in diesen Ordner einfügen, dieser OS zugeordnet. Klicken Sie zusätzlich das Optionsfeld "**Gewählte Zuordnung an alle unterlagerte Objekte weitergeben**" an, so werden auch alle Objekte in unterlagerten Hierarchieordnern dieser OS zugeordnet.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie die Technologische Hierarchie des Projekts "COLOR_PH".
2. Selektieren Sie den Hierarchieordner "Plant1".
3. Wählen Sie den Menübefehl "**Bearbeiten > Objekteigenschaften**".
4. Wählen Sie das Register "AS-OS-Zuordnung".
5. Öffnen Sie in der Combobox "Zugeordnete OS" und wählen Sie "OS(1)".
6. Klicken Sie das Optionsfeld "Gewählte Zuordnung an alle unterlagerte Objekte weitergeben" an.
7. Schließen Sie die Eigenschaften des Hierarchieordners mit der Schaltfläche "**OK**".

Base Data einstellen

Bevor Sie die Projektierung einer PCS 7 OS-Station beginnen, müssen Sie die Base Data einstellen (siehe auch Kapitel 11.2). Gehen Sie wie folgt vor:

1. Selektieren Sie die OS innerhalb der SIMATIC PC-Station in der Komponentensicht des SIMATIC Managers und wählen Sie den Menübefehl "**Bearbeiten > Objekt öffnen**".
2. Nach einer kurzen Wartezeit erscheint der WinCC-Explorer.
3. Doppelklicken Sie auf Base Data und führen Sie zuerst den "Split Screen Wizard" (**Split Screen Wizard selektieren > rechte Maustaste > Öffnen**) aus. Stellen Sie die gewünschte Bildauflösung im Split Screen Wizard ein. Ansonsten übernehmen Sie die Voreinstellungen des Wizards.

Hinweis

Die Bildauflösung hängt von der max. möglichen Auflösung des angeschlossenen Monitors ab und muss mit der parametrierten Auflösung im Register "Einstellungen" in "Start > Einstellungen > Systemsteuerung > Anzeige" übereinstimmen.

---

4. Führen Sie den Alarm Logging Wizard aus. Wählen Sie im ersten Dialogfenster das Optionsfeld "Anschluss Signalbaugruppe" an, um zu einem späteren Zeitpunkt eine Signalbaugruppe zur Ausgabe von Hupensignalen bei Alarmen, Warnungen usw. anschließen zu können. Ansonsten übernehmen Sie die Voreinstellungen des Wizards. Sie erhalten eine Hinweisbox mit der Meldung "Bei der bereichsspezifischen Filterung werden durch inkonsistente Projektierungsdaten Meldungen unter Umständen nicht angezeigt". Die Bedeutung dieses Hinweises entnehmen Sie dem Abschnitt "Zusammenhang zwischen OS-Bereichskennung, Bildhierarchie aus der Technologischen Hierarchie ableiten und Meldungsanzeige in WinCC RT" (siehe unten) Schließen Sie dieses Fenster mit der Schaltfläche OK.

Zusammenhang zwischen OS-Bereichskennung, Bildhierarchie aus der Technologischen Hierarchie ableiten und Meldungsanzeige in WinCC RT

Während Sie den Alarm Logging Wizard ablaufen lassen erhalten Sie eine Hinweisbox "Bei der bereichsspezifischen Filterung werden durch inkonsistente Projektierungsdaten Meldungen unter Umständen nicht angezeigt". Die Hinweisbox hat den folgenden Hintergrund:

Die OS-Bereichskennungen werden im SIMATIC Manager innerhalb der Technologischen Hierarchie angezeigt und ggf. projektiert (Objekteigenschaften des Hierarchieordners > Register BuB-Attribute > OS-Bereichskennung). In den Einstellungen der Technologischen Hierarchie geben Sie eine Ebene an, die für die Funktion "Bildhierarchie aus der technologischen Hierarchie ableiten" relevant ist. Wählen Sie die Funktion "Bildhierarchie aus der technologischen Hierarchie ableiten" an (Optionsfeld mit Haken), so wird die OS-Bereichskennung für diese, und alle darin unterlagerten Ebenen automatisch aus der Technologischen Hierarchie abgeleitet.

Beim Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten wird die Hierarchie gemäß den durchgeführten Einstellungen im Picture Tree Manager der OS abgelegt. Die Ablage der OS-Bereichskennung erfolgt dabei im Alarm Logging im Anwendertextblock "Bereich". Im Runtime erscheint dieser Textblock in der Meldezeilespalte "Bereich".

Wählen Sie nun im Alarm Logging Wizard das Optionsfeld "Meldungen bereichsspezifisch filtern" an, so werden im Runtime nur Meldungen angezeigt, wenn:

- der aktuelle Benutzer für diese Bereiche entsprechende Rechte erhalten hat (User Administrator)
- und die oberste Hierarchieebene des Picture Tree Managers mit den Bereichen des Anwendertextblocks "Bereich" übereinstimmt
- oder die Bereichskennung im Anwendertextblock "Bereich" leer ist.

Achtung

Wird die OS-Bereichskennung innerhalb der Technologischen Hierarchie durch den Anwender verändert und die Funktion "Bildhierarchie aus der technologischen Hierarchie ableiten" deaktiviert (Eigenschaft in der Technologische Hierarchie), können bei angewählter Funktion "Meldungen bereichsspezifisch filtern" (innerhalb des Alarm Logging Wizard) in Runtime keine Meldungen mehr angezeigt werden!

Die Basisdaten für das Projekt COLOR_PH sind damit erzeugt.

11.3 Variablen Browser

Übersicht

OS-Objekte (z. B. E/A-Felder, Bildbausteine, Archivvariablen) werden während der Projektierung der OS mit Variablennamen verbunden, über die im Runtime die Aktualisierung der Objekte erfolgt.
Der im OS integrierte Variablen Browser liefert Informationen über die bestehenden Variablen und ermöglicht damit die Verschaltung der OS-Objekte.

OS relevante Prozessvariablen können von SFC-Plänen, Bausteinen in CFC-Plänen, Instanzdatenbausteinen und globalen Datenbausteinen stammen. Eine Vereinbarung von symbolischen Namen für Prozessvariablen innerhalb der Symboltabelle ist ebenfalls möglich. Auch diese Informationen liefert der Variablen Browser. Zudem werden die Variablen des Datenmanagers (Verwaltung der im OS liegenden Variablen) angezeigt.

Während der Projektierung kann damit zwischen drei Variablenquellen gewählt werden:

- Prozessvariablen aus STEP 7 (SFC-Pläne, CFC-Pläne usw.)
- Prozessvariablen mit einem symbolischen Namen aus der Symboltabelle
- Variablen aus dem Datenmanager der OS

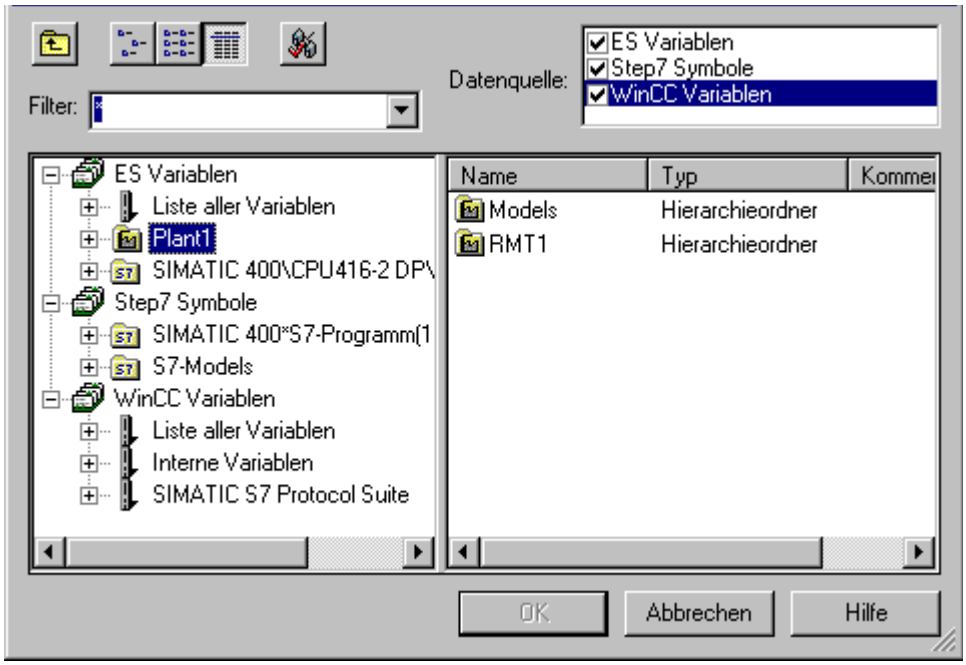


Bild 11-1 Variablen Browser

Über einen vom Projekteur bei Bedarf anzustoßenden Abgleichvorgang werden die Informationen über die angezeigten Variablen aktualisiert. Der Abgleichvorgang kann sich auf alle Variablen beziehen oder nur auf eine aktuell gewählte Auswahl von Variablen.

Mit der Taste wird der Abgleichvorgang gestartet.

Objekte per Drag & Drop mit einem Variablennamen verbinden

Im Graphics Designer können Sie den Variablen Browser wie eine Symbolleiste sichtbar schalten (**Ansicht > Symbolleisten**) und die Verknüpfung der Objekte mit den Variablennamen per Drag&Drop durchführen (Variablennamen wählen und auf das gewünschte Objekt ziehen).

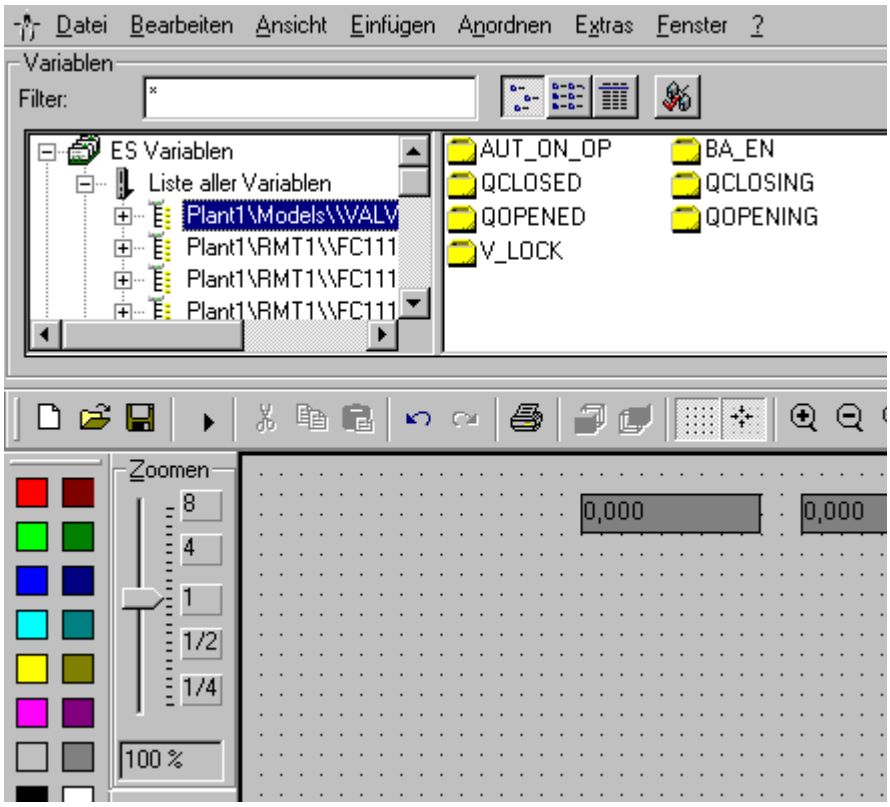


Bild 11-2 Variablen Browser im Graphics Designer sichtbar geschaltet

Filter setzen

Mit Hilfe des Feldes "**Filter:**" können Sie eine Suchbedingung für den Variablennamen angeben. Wenn Sie das Feld über die Tabulatortaste verlassen werden Ihnen nur noch die Variablen angezeigt, die dem Suchkriterium entsprechen.

Im folgenden Kapitel werden Sie den Variablen Browser zum Verbinden der Prozessbildvariablen zum ersten Mal einsetzen.

11.4 Prozessbilder anlegen

Übersicht

Prozessbilder spiegeln die prozesstechnische Anlage für den Operator wieder. Hier werden Bedienungen durchgeführt und Anlagenzustände angezeigt.

Sie fügen neue Prozessbilder in der Technologischen Hierarchie innerhalb eines Hierarchieordners ein. Durch die Zuordnung des Ordners zu einer OS (Objekteigenschaften des Hierarchieordners) erfolgt das Anlegen des Bildes automatisch in der zugehörigen OS. Der technologische Zusammenhang wird dabei über die Technologische Hierarchie abgebildet.

Ein Doppelklick öffnet das Bild und Sie können Ihre gewünschte Statik und Dynamik einbringen. Das Öffnen des Graphics Designer mit den notwendigen Werkzeugen erfolgt dabei automatisch.

Hinweis

Unter "**Ansicht > Bibliothek**" im Bild finden Sie eine große Auswahl von vorgefertigten Grafiksymbolen (z. B. Rohrleitungen, Ventile, usw.). Sie können diese Symbole modifizieren/ergänzen und in Ihren eigenen Projektbibliotheken ablegen. Diese Bibliotheken stehen Ihnen in jedem Grafikbild zur Verfügung.

Die Beschreibung über den Graphics Designer finden Sie im Handbuch "SIMATIC HMI WinCC Band 2/2" oder in der Online-Hilfe.

Einbinden von Zustandsanzeigen

Die Zustandsanzeige wird verwendet, um eine beliebige Anzahl unterschiedlicher Zustände eines Objekts anzuzeigen. Die Dynamisierung wird über die Anbindung einer Variablen realisiert, deren Wert dem jeweiligen Zustand entspricht. Sie können eine beliebige Zahl von 0 bis 2^{32} -1 (Bitkombination) zuordnen.

Die Zustände können Lücken (1, 2, 5, 6 usw.) aufweisen. Zustände denen keine Bilder zugewiesen wurden sind möglich, können aber mit "**Bereinige Liste**" entfernt werden.

Bei der Anzeige im Runtime müssen die folgenden Fälle beachtet werden:

- Wenn zu einem Zustand kein Bild projektiert wurde, so wird im Runtime ein Defaultbild angezeigt.
- Wenn im Runtime ein Zustand eintritt, der nicht projektiert wurde, werden die Bilder des nächst kleineren Zustandes angezeigt. Ist kein kleinerer Zustand vorhanden, so wird der nächst größere Zustand angezeigt.

Einbinden von Bildbausteinen

Ein Bildbaustein ist ein dynamisiertes Objekt, dass aus mehreren Variablen besteht. Durch die Verbindung mit einer Strukturvariablen werden alle in einem Bildbaustein enthaltenen Variablen automatisch mit den zugehörigen Bausteinparametern verbunden und dynamisiert (Beachten Sie die Hinweise in Tipps & Tricks zur Operator Station).

PCS 7 liefert Ihnen Bildbausteine für verschiedene Bausteintypen der PCS 7-Bibliotheken mit (z. B. CTRL_PID, MEAS_MON usw.).

Einbinden von Anwenderobjekten

Das Anwenderobjekt entsteht durch das Zusammenfassen (Menü "**Bearbeiten**" - "**Anwenderobjekt**") von Objekten. Anders als beim Gruppenobjekt (Gruppieren von einzelnen Objekten), bei dem die Eigenschaften aller in der Gruppe zusammengefassten Grafikobjekte in der Eigenschaftsbox sichtbar und verschaltbar sind, können Sie bei einem Anwenderobjekt eine Teilmenge der Eigenschaften auswählen und zum Verschalten an die Oberfläche führen. Die Auswahl erfolgt im "**Konfigurationsdialog**" des Anwenderobjekts.

Wenn Sie Anwenderobjekte mit eigener Verarbeitung projektieren (z. B. C-Scripte), entstehen intelligente Objekte die einfach handzuhaben (Kopieren, Einfügen, Verschalten usw.) sind.

Sie können das Anwenderobjekt (Objekttyp und Attribute) sprachabhängig projektieren. Es stehen Ihnen die in WinCC installierten Sprachen zur Verfügung.

Anwenderobjekte können jederzeit geändert und durch zusätzliche Objekte ergänzt werden. Beachten Sie auch die Hinweise zu den Anwenderobjekten in den FAQs. Die Internetadresse der FAQs finden Sie im Vorwort.

Einbinden C-Aktionen

C-Aktionen verwenden Sie um einem Objekt in Ihrem Prozessbild bestimmte Eigenschaften zu verleihen. Zum Beispiel könnten Sie abhängig von einer Variablen die Farbe eines Analogwertes durch eine C-Aktion bestimmen lassen.

Eine C-Aktion entsteht durch die Verknüpfung eines Ereignisses (z. B. Änderung einer binären Variablen) mit einer Funktion, die Sie in ANSI-C formuliert haben und die durch das Ereignis oder zyklisch zum Ablauf gebracht wird. Normalerweise verknüpfen Sie eine C-Aktion direkt mit der Eigenschaft eines Objektes, die auch von der Aktion beeinflusst werden soll.

Achtung

Beim Einsatz zahlreicher oder umfangreicher Aktionen ist mit einer höheren Systembelastung zu rechnen, die u. a. auch die Bildaufrufzeiten im Runtime negativ beinflussen kann.

Verlagern Sie zyklische Rechenvorgänge in das AS und führen Sie diese nicht im OS aus!

11.4.1 Projektierung der Prozessbilder für das Projekt COLOR_PH

Ihre Prozessbilder sollen eine technologische Zuordnung erhalten und automatisch aus der Technologischen Hierarchie in die Bildhierarchie transferiert werden. Aus diesem Grunde fügen Sie die Prozessbilder in die Ordner der technologischen Hierarchie ein. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie die "Technologische Sicht" des Projekts und selektieren Sie den Ordner "RMT1".
2. Wählen Sie den Menüpunkt "**Einfügen > Technologische Objekte > Bild**".

   Das Bild wird mit einem Defaultnamen eingefügt.
3. Benennen Sie das Bild "RMT1". Dieses Bild zeigt Ihnen später die Teilanlage Rohstofflager des Projektes "COLOR_PH".

Hinweis

Wenn Sie die Bildhierarchie in der OS aus der Technologischen Hierarchie ableiten, wie in diesem Handbuch gezeigt, so darf sich in einem Hierarchieordner nur ein Bild befinden.

Das Prozessbild ist nun definiert und Sie gehen über zur Projektierung der Bilder. In diesem Handbuch wird die Projektierung der Bilder stichwortartig mit einer Auflistung der wesentlichen Punkte dargestellt. Eine ausführlichere Anleitung zur Erstellung des Bildes RMT1 finden Sie im Getting Started PCS 7.

Projektierung der Prozessbilder

Die Projektierung der Prozessbilder führen Sie im WinCC-Explorer im Editor "Graphics Designer" durch. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Führen Sie einen Doppelklick auf das Bild "RMT1" aus.

   Der WinCC-Explorer der OS wird im Hintergrund geöffnet. Nach einer kurzen Wartezeit wird der Graphics Designer mit dem aktuellen Bild "RMT1" geöffnet.
2. Fügen Sie die in der Tabelle genannten statischen Bildelemente aus der Bibliothek per Drag&Drop ein ("**Ansicht > Bibliothek**").

Tabelle 11-1 Zuordnungstabelle: Statische Bildelemente in der Bibliothek

Bildelement	Pfad in der Bibliothek
Tank	Globale Bibliothek/Anlagen-Bausteine/Tanks/Tank 4
Rohre	Globale Bibliothek/Anlagen-Bausteine/Rohre-Anwenderobjekte/...

Projektierung der Zustandsanzeigen

Erstellen Sie für die Ventile "NK 111" und "NK 112" eine Zustandsanzeige mit zwei Alternativen (vertikal), für die Ventile "NK 113" und "NK 114" eine Zustandsanzeige mit zwei Alternativen (horizontal) und für die Pumpe eine weitere Zustandsanzeige mit zwei Alternativen.

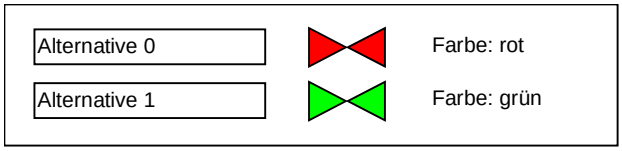


Bild 11-3 Beispiel: Zustandsanzeige horizontal (NK113 und NK 114)

Die Erstellung einer Zustandsanzeige gliedert sich in zwei Teile. Im ersten Teil werden die Symbole für die einzelnen Alternativen erzeugt (wenn nicht schon aus anderen Quellen vorhanden) und im zweiten Teil wird die Zustandsanzeige projektiert.

Erstellung der Symbole für die Alternativen der Zustandsanzeige

1. Öffnen Sie im Graphics Designer ein neues Bild mit dem Namen Status.pdl und erstellen Sie die Statik für die Alternative 0 und die Alternative 1.
2. Werfen Sie ein Lasso um die Alternative 0, gruppieren Sie die Objekte und exportieren ("**Datei > Export**") Sie die Alternative im EMF-Format in die Datei "valve_v1_h_0" (Ventil, Version 1, Lage horizontal, Alternative 0).
3. Werfen Sie ein Lasso um die Alternative 1, gruppieren Sie die Objekte und exportieren Sie die Alternative im EMF-Format in die Datei "valve_v1_h_1".

Projektierung der Zustandsanzeige im Prozessbild

1. Rufen Sie das Prozessbild auf, in dem Sie die Zustandsanzeige einbringen wollen (RMT1.PDL). Nehmen Sie das Objekt "Zustandsanzeige" (Objekt-Palette/ Smart-Objekte) und verbinden Sie diese mit dem Parameter "QOPENED" des Ventilbausteins (Auswahlfeld "Variable" im Dialogfeld "Zustandsanzeige Konfiguration"; z. B. Ventilbaustein im CFC-Plan "NK 113").
2. Fügen Sie der Zustandsanzeige den Zustand 1 hinzu (Betätigen der Schaltfläche "**Hinzufügen**" im Dialogfeld "**Zustandsanzeige Konfiguration**").
3. Ordnen Sie die Datei "valve_v1_h_0" dem Grundbild des Zustands 0, und die Datei "valve_v1_h_1" dem Grundbild des Zustands 1 zu.
4. Schließen Sie die Projektierung der Zustandsanzeige ab.
5. Verschalten Sie die Zustandsanzeigen der Ventile auf den Ausgang "QOPENED" der VALVE-Bausteine und die Zustandsanzeige der Pumpe auf den Ausgang "QRUN" des MOTOR-Bausteins.

Einblenden der E/A-Felder

1. Blenden Sie neben dem Ventil FC 111 ein E/A-Feld ein (Objekt-Palette/Smart-Objekte), das Sie auf den Ausgang "LMNR_IN" des CTRL_PID-Bausteins im Plan "FC 111" verschalten. Sie können dann im Runtime die Stellung des Ventils kontrollieren.
2. Für die Eingabe der gewünschten Dosiermenge (Sollwert) und die Überprüfung der tatsächlich dosierten Menge (Istwert) benötigen Sie zwei weitere E/A-Felder, die Sie in bekannter Vorgehensweise rechts neben der Rohrleitung zum Reaktor 2 einbringen (siehe Bild 11-4). Verbinden Sie den Sollwert mit der Variablen **Plant1/RMT1/DOSE_PARA/ PARA_DOS_RM1_VOL.U** und den Istwert mit **Plant1/RMT1/FC111/ DOSE.PV_OUT**. Die E/A-Felder sind mit 3 Stellen voreingestellt. Sie dosieren jedoch laut Vorgabe 5000 Liter (4 Stellen). Stellen Sie die Eigenschaften der beiden E/A-Felder entsprechend um.
3. Blenden Sie neben dem Ventil NK 112 ein E/A-Feld ein. Verschalten Sie dieses E/A-Feld mit dem Parameter "I0" des OP_D-Bausteins "PARA_DOS_RM1_SEL". Mit diesem E/A-Feld können Sie die Befüllung in Reaktor 1 oder Reaktor 2 umschalten (Wert 1 > Befüllung Behälter 1; Wert 0 > Befüllung Behälter 2).

   Alle weiteren benötigten Objekte erstellen Sie aus statischen Bildelementen und Textfeldern und richten die einzelnen Objekte nach den Bild 11-4 gezeigten Vorgaben aus.

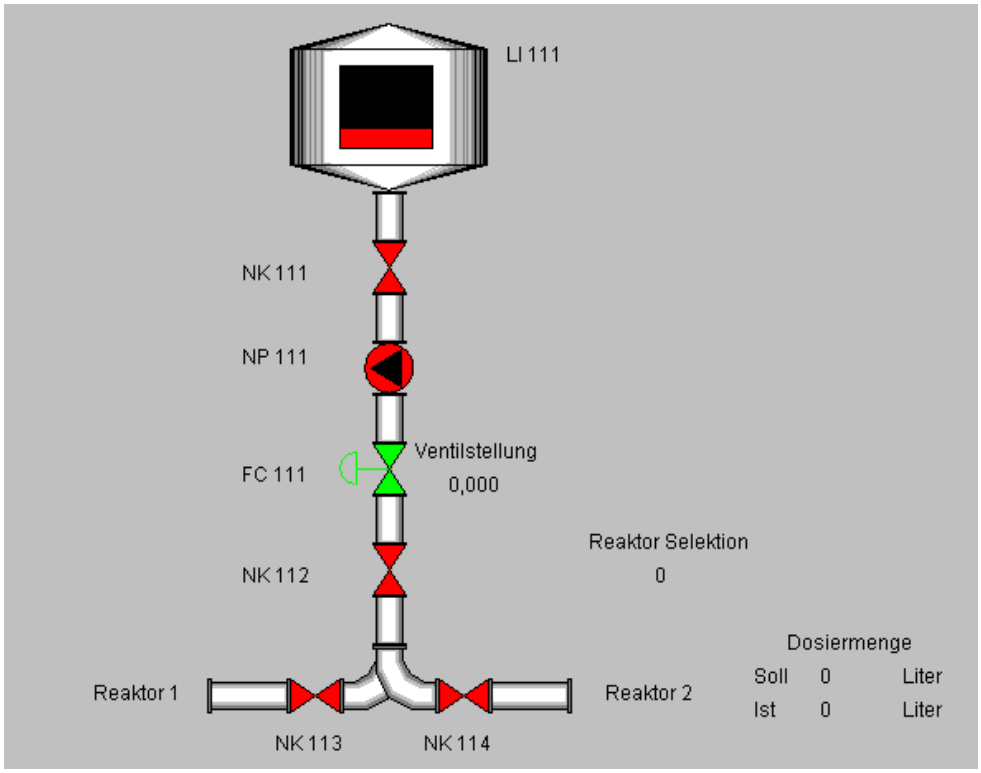


Bild 11-4 Prozessbild der Teilanlage 1 (Projekt "COLOR_PH")

4. Der Behälter, den Sie in Ihr Bild eingefügt haben, ist der Rohstofftank 1. Diesen Behälter verbinden Sie jetzt mit dem Baustein "**Plant1/RMT1/LI111/MEAS_MON.U** auf der SIMATIC Station. Damit erhalten Sie den aktuellen Füllstand des Behälters.
5. Speichern Sie das Bild über **Datei > Speichern**.

Im nächsten Kapitel werden Sie die benötigten Bildbausteine (Faceplates) in das Prozessbild "RMT1" einbringen. Dafür benötigen Sie zwei PCS 7-Wizards. Die PCS 7 Wizards werden am Anfang des folgenden Kapitels erläutert.

11.5 PCS 7-Wizards

Allgemeines

In der OS stehen Ihnen Wizards (Hilfsprogramme zum Lösen von komplexen Aufgaben; Assistenten) zur Verfügung. Dieses Kapitel zeigt Ihnen die speziellen Wizards, die nur in PCS 7 zur Verfügung stehen.

Sie finden die beschriebenen Wizards im Graphics Designer standardmäßig in der Palette "**Dynamic Wizard**" eingeblendet. Sollte der Dynamic Wizard nicht sichtbar sein, so können Sie ihn über den Menübefehl "**Ansicht > Symbolleisten... > Dynamic Wizard**" einblenden.

Sie starten die Wizards durch Doppelklick auf den Namen des Wizards in der Dynamic Wizard Palette.

11.5.1 Bildbaustein mit Messstelle verbinden

Dieser Wizard wird in dem Register "**Standard Dynamiken**" eingeblendet, wenn Sie einen Bildbaustein selektiert haben. Mit diesem Wizard wird ein Bildbaustein mit der zugehörigen PCS 7-Messstelle verbunden. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie den Wizard im Register "**Standard Dynamiken**".

   Sie erhalten das Fenster "**Willkommen beim Dynamik Wizard**" mit einer Übersicht über die erforderlichen Schritte. Dieses Fenster kann von Ihnen über ein Optionsfeld abgewählt werden, so dass es bei der nächsten Anwahl dieses Wizards nicht mehr erscheint.

   Verlassen Sie den Einstiegsdialog über die Schaltfläche "**Weiter**".

2. Browsen Sie im Variablenhaushalt auf die zu verbindende Messstelle (Schaltfläche "**...**") und wählen Sie die gewünschte Messstelle aus.

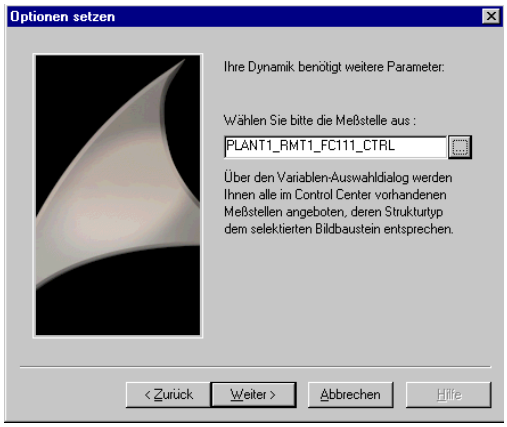


Bild 11-5 Schritt zum Auswahl der Messstelle

Haben Sie z. B. einen Bildbaustein vom Typ "CTRL_PID", dann werden Ihnen nur die relevanten Messstellen, zugehörig zu einem CTRL_PID-Baustein im AS, angezeigt.
In dem Schritt "**Fertig**" werden Ihnen die durchgeführten Einstellungen nochmals gezeigt.

11.5.2 Bildanwahl über Messstelle

Sie haben im Runtime die Möglichkeit durch das Anklicken eines beliebigen Objekts einen Bildbaustein zu öffnen. Dieser Wizard, der im Register "**Bild-Funktionen**" eingeblendet wird, verbindet einen Bildbaustein mit der zugehörigen Strukturvariablen und fügt den Aufruf des Bildbausteins auf ein beliebiges Objekt ein. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie den Wizard im Register "**Bild Funktionen**".

   Sie erhalten das Fenster "Willkommen beim Dynamik Wizard" mit einer Übersicht über die erforderlichen Schritte. Dieses Fenster kann von Ihnen über ein Optionsfeld abgewählt werden, so dass es bei der nächsten Anwahl dieses Wizards nicht mehr erscheint.

   Verlassen Sie den Einstiegsdialog über die Schaltfläche "**Weiter**".

2. Geben Sie an, wie Sie im Runtime den Bildbaustein aufrufen wollen. Sie haben die Wahl zwischen "**Linke Maustaste**" oder "**Rechte Maustaste**" auf dem Objekt halten oder "**Mausklick**" mit der rechten Maustaste auf dem Objekt.

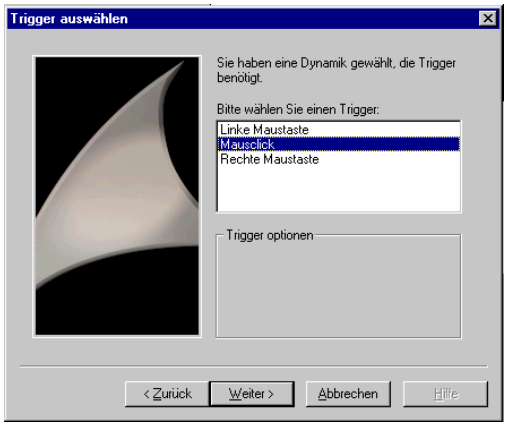


Bild 11-6 Schritt zur Auswahl der Bedienung

3. Im Schritt 3 wählen Sie den Strukturtyp aus, der im Schritt 4 mit dem aufzurufenden Bildbaustein verbunden wird. Wollen Sie einen Bildbaustein vom Typ "CTRL_PID" aufrufen, so wählen Sie hier den Strukturtyp "CTRL_PID".

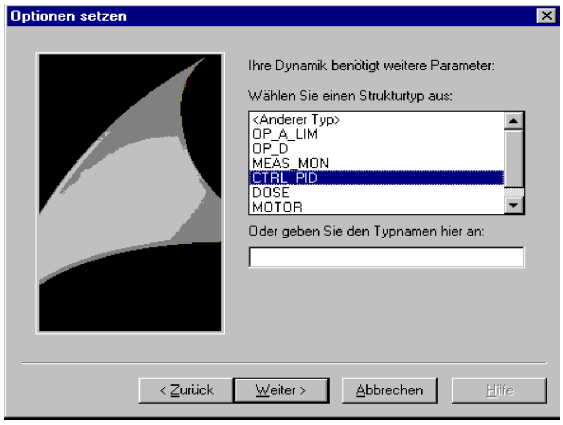


Bild 11-7 Auswahl des Strukturtyps

4. Wählen Sie nun in Analogie zum Abschnitt (11.5.1) die Messstelle aus, die mit dem Bildbaustein verbunden werden soll. Zudem geben Sie hier die Darstellungsart des Bildbausteins nach dem Aufruf im Runtime vor. Sie haben drei Möglichkeiten:

- Kreisbild in den Arbeitsbereich legen
  Die Loop-Darstellung des Bildbausteins wird im Arbeitsbereich eingeblendet. Ein Verschieben des Bildbausteins ist nicht möglich.
- Kreisbild in ein Prozessfenster legen
  Die Loop-Darstellung des Bildbausteins wird im Prozessfenster eingeblendet. Ein Verschieben und Schließen des Bildbausteins im Arbeitsbereich ist möglich.
- Gruppendarstellung
  Die Bildbausteindarstellung wird in das Prozessbild eingeblendet. Ein Verschieben und Schließen im Prozessbild ist möglich.

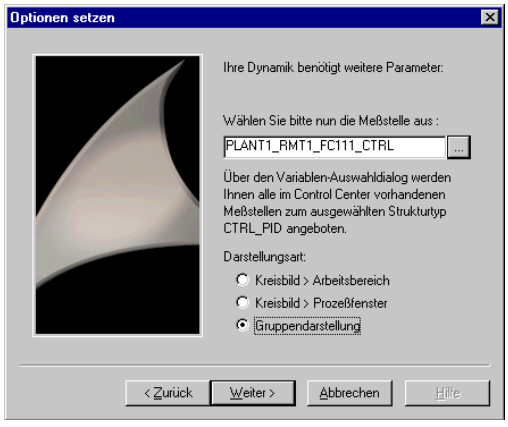


Bild 11-8 Auswahl der Messstelle und der Darstellung

5. In dem Schritt "**Fertig**" werden Ihnen die durchgeführten Einstellungen nochmals gezeigt.

11.5.3 Sammelanzeige mit PCS 7 Messstelle verbinden

Dieser Wizard wird in dem Register "**Standard Dynamiken**" eingeblendet, wenn Sie eine Sammelanzeige selektiert haben. Mit diesem Wizard wird eine Sammelanzeige mit der zugehörigen PCS 7 Messstelle verbunden. Prozessmeldungen der Bausteine im AS werden somit in der OS visualisiert. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie den Wizard im Register "**Standard Dynamiken**".
   Sie erhalten das Fenster "**Willkommen beim Dynamik Wizard**" mit einer Übersicht über die erforderlichen Schritte. Dieses Fenster kann von Ihnen über ein Optionsfeld abgewählt werden, so dass es bei der nächsten Anwahl dieses Wizards nicht mehr erscheint.

   Verlassen Sie den Einstiegsdialog über die Schaltfläche "**Weiter**".
2. Browsen Sie im Variablenhaushalt auf die zu verbindende Messstelle (Schaltfläche "**...**") und wählen Sie die gewünschte Messstelle aus.

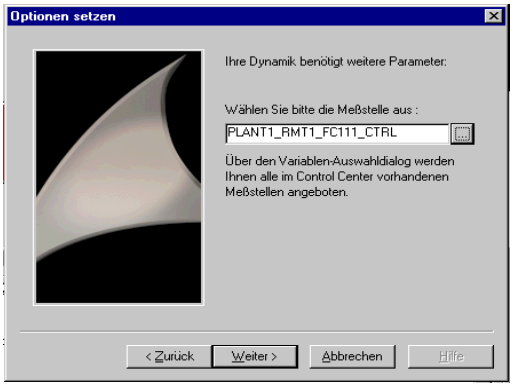


Bild 11-9 Schritt zum Auswahl der Messstelle

3. In dem Schritt "**Fertig**" werden Ihnen die durchgeführten Einstellungen nochmals gezeigt.

11.5.4 Sammelanzeige mit Bild verbinden

Dieser Wizard wird in dem Register "**Standard Dynamiken**" eingeblendet, wenn Sie eine Sammelanzeige selektiert haben. Mit diesem Wizard wird eine Sammelanzeige mit einem Bild verbunden. Alle Prozessmeldungen dieses Bildes werden oder-verknüpft und durch die Sammelanzeige angezeigt. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie den Wizard im Register "**Standard Dynamiken**".

   Sie erhalten das Fenster "**Willkommen beim Dynamik Wizard**" mit einer Übersicht über die erforderlichen Schritte. Dieses Fenster kann von Ihnen über ein Optionsfeld abgewählt werden, so dass es bei der nächsten Anwahl dieses Wizards nicht mehr erscheint.

Verlassen Sie den Einstiegsdialog über die Schaltfläche "**Weiter**".

Browsen Sie im Graphics Designer auf das zu verbindende Bild (Schaltfläche "**...**") und wählen Sie das gewünschte Bild aus.

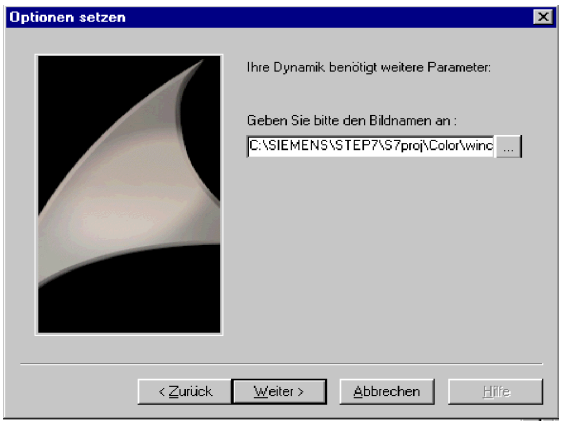


Bild 11-10 Schritt zum Auswahl des Bildes

2. In dem Schritt "**Fertig**" werden Ihnen die durchgeführten Einstellungen nochmals gezeigt.

11.5.5 Bildanwahl über Sammelanzeige

Dieser Wizard wird in dem Register "**Bild Funktionen**" eingeblendet, wenn Sie eine Sammelanzeige selektiert haben. Mit diesem Wizard wird das Bild, von dem Prozessmeldungen gesammelt werden, durch eine Bedienung in der Sammelanzeige aufgerufen. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie den Wizard im Register "**Bild Funktionen**".

   Sie erhalten das Fenster "**Willkommen beim Dynamik Wizard**" mit einer Übersicht über die erforderlichen Schritte. Dieses Fenster kann von Ihnen über ein Optionsfeld abgewählt werden, so dass es bei der nächsten Anwahl dieses Wizards nicht mehr erscheint.

   Verlassen Sie den Einstiegsdialog über die Schaltfläche "**Weiter**".

2. Geben Sie an, wie Sie im Runtime das Bild aufrufen wollen. Sie haben die Wahl zwischen "**Linke Maustaste**" oder "**Rechte Maustaste**" auf der

Sammelanzeige halten oder "**Mausklick**" mit der rechten Maustaste auf der Sammelanzeige.

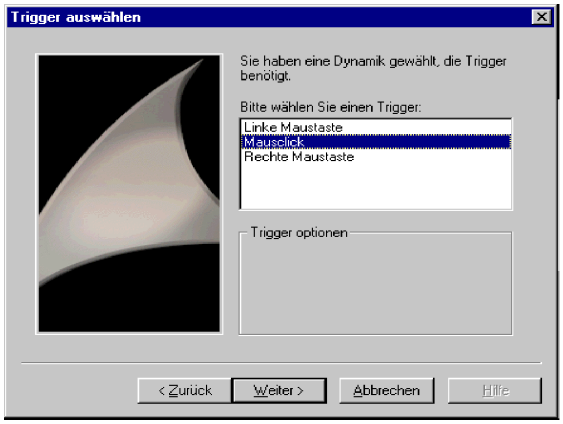


Bild 11-11 Schritt zur Auswahl der Bedienung

3. In dem Schritt "**Fertig**" werden Ihnen die durchgeführten Einstellungen nochmals gezeigt.

11.5.6 Einblenden der Bildbausteine für das Projekt COLOR_PH

Als nächstes werden Sie für jedes der vier Ventile (NK 111 bis NK 114), für den Regler (FC111) und für die Pumpe einen Bildbaustein einfügen. Diese Bildbausteine werden Ihnen später, während die Simulation läuft, die Eigenschaften und Zustände der Ventile, des Reglers und der Pumpe anzeigen. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie in der **Objektpalette** unter **Smart-Objekte** das **Control** und ziehen Sie rechts neben dem Ventil NK111ein Feld (ca. 3 cm breit und 1 cm hoch) mit gedrückter Maustaste auf.
2. Wählen Sie aus der Liste **PCS7 VALVE Control** und klicken Sie auf OK.

   Damit ist der Typ des Bildbausteins festgelegt (VALVE).

   Das Control Feld ist noch selektiert.
3. Ziehen Sie die Palette **Dynamic Wizard** in Ihr Grafikbild (Doppelklick auf den Schriftzug "Dynamic Wizard" im Kopf der Palette).

   Sollte die Palette Dynamic Wizard nicht sichtbar sein, so wählen Sie den Menübefehl **Ansicht > Symbolleisten** und klicken Sie das Optionsfeld **Dynamic Wizard** an.
4. Ziehen Sie das Fenster des Dynamic Wizards im Prozessbild größer (linke Maustaste am Rand des Fensters festhalten und größer ziehen) und selektieren Sie im Fenster **Dynamik Wizard** das Register **Standard Dynamiken**.
5. Klicken Sie doppelt auf Bildbaustein mit Messstelle verbinden.
6. Wählen Sie **Weiter** und klicken Sie im nächsten Dialogfenster auf die **Schaltfläche** neben der leeren Zeile um den Ventilbaustein direkt auszuwählen.

7. Markieren Sie den Ventilbaustein **Plant1/RMT1/NK111/Valve** und klicken auf **OK**.
8. Im Dialogfeld **Optionen setzen** klicken Sie auf **Weiter**, und im nächsten Dialogfeld auf **Fertigstellen**.

Der Bildbaustein ist mit dem richtigen Ventilbaustein verbunden. Nun stellen Sie die Darstellung entsprechend Ihren Wünschen ein. Gehen Sie wie folgt vor:

9. Doppelklicken Sie auf den Bildbaustein und wählen Sie in den Eigenschaften des "**PCS 7 CONTROL**" das Register "**Symbol**".
10. Stellen Sie die Länge des Bildbausteins auf "**110**" ein (Feld **Width:**) und die Höhe des Bildbausteins auf "**50**" ein (Feld **Height:**)
11. Doppelklicken Sie auf den Text "**visible**" hinter dem "**Tagname**". Damit erscheint der Text "**invisible**" und die Messstellenbezeichnung erscheint nicht im Runtime. Verlassen Sie den Eigenschaftsdialog über die Schaltfläche **OK**.

Hinweis

Die nächsten Bildbausteine werden genauso eingefügt. Sie werden bei dem Einfügen der anderen Bildbausteine nichts Neues hinzulernen. Es wird sich dabei lediglich eine Routine zum Einfügen von Bildbausteinen ergeben. Falls Sie diese nicht benötigen, können Sie mit dem nächsten Kapitel weitermachen.

Die nächsten OLE Control fügen Sie mit den gleichen Bedienschritten aber mit den folgenden Positionen und Verbindungen in das Bild ein.

Tabelle 11-2 Positionen und Verbindungen der Bildbausteine

Position	Control Typ	Verbindung
rechts neben dem Ventil NP111	PCS7 MOTOR Control	Plant1/RMT1/NP111/ MOTOR
rechts neben dem Ventil FC 111	PCS7 CTRL_PID Control	Plant1/RMT1/FC111/ CTRL_PID
rechts neben dem Ventil NK112	PCS7 VALVE Control	Plant1/RMT1/NK112/ VALVE
oberhalb vom Ventil NK 113	PCS7 VALVE Control	Plant1/RMT1/NK113/ VALVE
oberhalb vom Ventil NK 114	PCS7 VALVE Control	Plant1/RMT1/NK114/ VALVE

Ihre Bilder sind jetzt komplett fertig. Sie können das Bild **RMT1** speichern und den Graphics Designer schließen.

11.6 Picture Tree Manager

Übersicht

Der Picture Tree Manager dient der Verwaltung einer Hierarchie von Anlagen, Teilanlagen und Bildern. Mit Hilfe vom Picture Tree Manager können Sie die Hierarchie eines Projektes erstellen und verändern. Er unterstützt die Zuordnung von Bildern zu Anlagen oder Teilanlagen und stellt zwischen diesen, im Graphics Designer erstellten Bildern, eine Ordnung her. Er unterstützt die Bildanwahl im Runtime durch Navigation im Hierarchiebaum.

Die Hierarchie hat in bestimmten Fällen Auswirkungen auf die Sammelanzeige. Die Objekte der Sammelanzeige können nur Meldungen empfangen und weitermelden, wenn diese Bilder in der Hierarchie entsprechend angeordnet sind.

Hinweis

Die Beschreibung über den Picture Tree Manager finden Sie im Handbuch "SIMATIC HMI WinCC Basic Process Control" oder in der Online-Hilfe.

11.6.1 Bildhierarchie aus der Technologischen Hierarchie ableiten

PCS 7 bietet Ihnen die Möglichkeit die Bildhierarchie vollständig aus den projektierten Daten der Technologischen Hierarchie abzuleiten. Beim späteren Transferieren zur OS wird eine evtl. in WinCC mit dem Picture Tree Manager projektierte Bildhierarchie gelöscht und mit den im SIMATIC Manager erzeugten Daten überschrieben.

Als Voreinstellung ist diese Option in der Technologischen Hierarchie gesetzt. Damit aber weiterhin die Möglichkeit besteht, im Picture Tree Manager weiterzuarbeiten, kann diese Funktion abgeschaltet werden (siehe auch Kapitel 6.3).

Beispiel einer Bildhierarchie

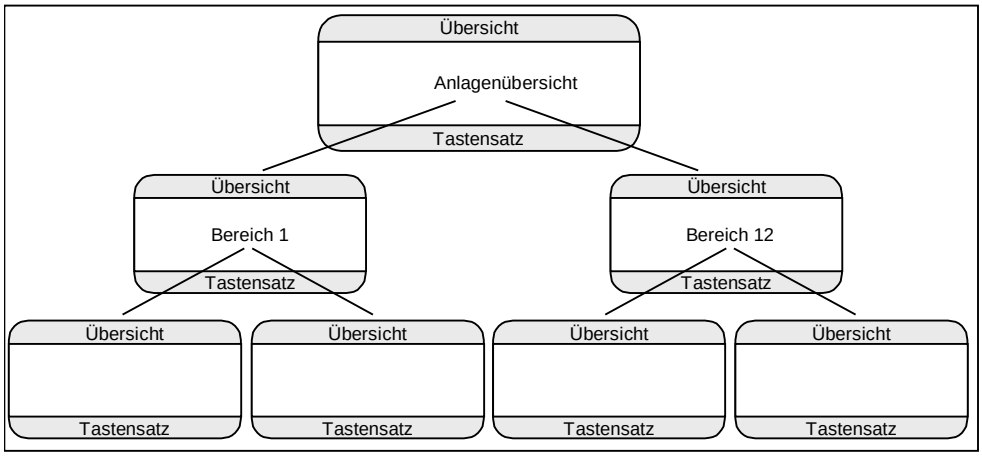


Bild 11-12 Bildhierarchie mit dem Picture Tree Manager

11.6.2 Projektierung der Bildhierarchie für das Projekt COLOR_PH

In dem Projekt COLOR_PH haben Sie die Bildhierarchie aus der Technologischen Hierarchie abgeleitet (siehe auch Kapitel 6 Technologische Hierarchie). Damit müssen Sie im Picture Tree Manager keine weiteren Projektierungen mehr durchführen.

Achtung:

Änderungen in den Prozessbildern, die für Sammelanzeigen (siehe auch Kapitel 11.8) relevant sind, müssen dem Picture Tree Manager bekannt gemacht werden. Geschieht dies nicht, so werden die Sammelanzeigen und die Anzeigen rechts neben den Bereichen der Übersicht (z. B. rechts neben "RMT1") nicht korrekt angezeigt.

Im Prozessbild "RMT1" fügten Sie Bildbausteine ein. Diese sind für Sammelanzeigen relevant, da Alarme, Warnungen und Störungen des zugehörigen Bausteins ausgewertet und angezeigt werden. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Selektieren Sie im WinCC Explorer den Picture Tree Manager mit der rechten Maustaste.
2. Wählen Sie im Kontextmenü Öffnen.
3. Wählen Sie Projekt > Speichern.
4. Beenden Sie den Picture Tree Manager über Projekt > Beenden.

Damit haben Sie die intern benötigten Variablen aktualisiert und die Anzeigen in Projekt werden korrekt dynamisiert.

Hinweis

Achten Sie darauf, dass ein eventuell im Graphics Designer aktuell bearbeitetes Bild vor dem Aufruf des Picture Tree Managers gespeichert wird. Der Picture Tree Manager greift beim Speichern auf den Graphics Designer zu. Wenn dort ein noch nicht gespeichertes Bild ansteht, wartet er so lange, bis dieses Bild vom Anwender gespeichert oder verworfen wird (Hinweisfeld im Graphics Designer).

11.7 User Administrator einrichten

Übersicht

Im User Administrator vergeben Sie für Benutzer (Operator) Berechtigungsstufen, die im Runtimesystem dem Benutzer bestimmte Funktionen freischaltet. So darf z. B. der Benutzer A nur "Bildwechsel" durchführen, während der Benutzer B "Prozessbedienungen" durchführen kann. Darüber hinaus können Sie weitere eigene Berechtigungsstufen im User Administrator anlegen.

Meldet sich der Benutzer am Runtimesystem mit seinem Login und dem entsprechenden Passwort an (Schlüsseltaste im Runtime-Tastensatz), so werden die ihm zugewiesenen Berechtigungsstufen überprüft und die Projektbereiche, die eine entsprechende Benutzungsstufe besitzen, freigegeben.

Verbindung mit dem Picture Tree Manager

Für neu angelegte Container des Picture Tree Managers fehlen im User Administrator die Angaben über die Benutzerberechtigung. Nach dem Speichern der Hierarchie im Picture Tree Manager stehen diese neuen Anlagenteile in User Administrator zur Verfügung und können mit einer Benutzerberechtigung versehen werden. Container, die aus der Hierarchie gelöscht wurden, werden im User Administrator ebenfalls gelöscht. Mit den Löschen dieser Container gehen auch im User Administrator alle Informationen zu diesen Containern verloren. Verschiebungen innerhalb der Hierarchie haben keine Auswirkungen für den User Administrator.

11.7.1 ChipCard Reader

Die Chipkarte zur Benutzerberechtigung erweitert die Funktionalität des User Administrators. Der Operator führt im Runtime die Chipkarte in das Lesegerät ein und ist damit automatisch im System mit der auf der Chipkarte gespeicherten Benutzerberechtigung angemeldet.

Die Funktionalität des ChipCard Readers kann gemeinsam mit der Funktionalität des Anmeldens über ein Login mit entsprechenden Passwort in einer Operator Station genutzt werden.

Hinweis

Die Beschreibung über den User Administrator finden Sie im Handbuch "SIMATIC HMI WinCC Band 1/2" oder in der Online-Hilfe.

11.7.2 Benutzer für das Projekt COLOR_PH anlegen

In diesem Kapitel legen Sie sich einen Benutzer für das Projekt COLOR_PH an. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Selektieren Sie im WinCC Explorer mit der rechten Maustaste den **User Administrator**.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Öffnen**.
3. Wählen Sie im geöffneten Administrator **Benutzer > Benutzer anlegen**.
4. Geben Sie im eingeblendeten Menü das von Ihnen gewünschte **Login**, **Passwort** und die **Passwortwiederholung** ein. Im Login könnte zum Beispiel der Name des Operators stehen.
5. Zum Übernehmen Ihrer Eingabe klicken Sie die Schaltfläche **OK**.
6. Geben Sie für den neuen Benutzer alle Funktionen frei (Doppelklick auf die Zelle in der Spalte **Freigabe** hinter der jeweiligen Funktion).
7. Beenden Sie den Administrator über **Datei > Beenden**.

In der Spalte "Freigabe" geben Sie eine Funktion für alle Bereiche (hier nur RMT1 vorhanden) frei. Wahlweise können Sie eine Funktion (z. B. Prozessbedienungen) nur für einen oder mehrere Bereiche freigeben, indem Sie auf die jeweilige Zelle in der Spalte des gewünschten Bereichs einen Doppelklick ausführen. Damit stünden einem Benutzer (Operator) nur ein Teil der Bereiche zur Prozessbedienung zur Verfügung.

Nach dem Start des Runtime erhalten Sie ein Dialogfeld, in dem Sie das Login und das dazugehörige Passwort eingeben müssen. Erst danach wird die Bedienung freigeschaltet.

11.8 Sammelanzeigen

Übersicht

Für die Bedienerführung innerhalb der OS ist eine Bildhierarchie notwendig, die den Bediener zu den Bildern führt, in denen Gefahrenzustände (z. B. Alarme) angezeigt werden. Die Bildhierarchie wird mit Hilfe des Picture Tree Managers erzeugt. Die Führung des Operators zu dem Bild, in dem ein Gefahrenzustand angezeigt wird, erfolgt über Sammelanzeigen. Dabei müssen zwei Fälle unterschieden werden:

- Baustein im AS ist Quelle der Sammelanzeige
- Verknüpfung aller Anzeigen eines unterlagerten Bildes ist Quelle der Sammelanzeige

Die Darstellung der Meldearten durch das Objekt Sammelanzeige erfolgt in 4 nebeneinander angeordneten Anzeigeflächen durch Farbflächen, Blinken und Textdarstellung. Die im Objekt voreingestellten Farben und Blinkmodi entsprechen den in der Verfahrenstechnik gebräuchlichen Darstellungen. Folgende Meldearten werden unterschieden:

- 1. Anzeigefläche
  Alarm High, Alarm Low
- 2. Anzeigefläche
  Warning High, Warning Low, Tolerance High, Tolerance Low
- 3. Anzeigefläche:
  AS-Leittechnik Störung, AS-Leittechnik Fehler, OS-Leittechnik Störung
- 4. Anzeigefläche:
  Bedienanforderung

Baustein ist Quelle der Sammelanzeige

Sammelanzeigen von sammelrelevanten Bausteinen werden über eine direkte Verschaltung zwischen der Bausteinstatusinformation und der Sammelanzeige in ein beliebiges Bild gebracht. Die Verschaltung erfolgt dabei über den Dynamik Wizard "Sammelanzeigen mit PCS 7-Messstelle verbinden” (Standard Dynamiken) im Graphics Designer.

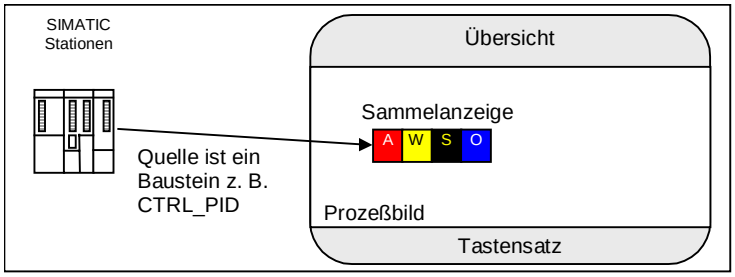


Bild 11-13 Sammelanzeige von Baustein abgeleitet

Unterlagertes Bild ist Quelle der Sammelanzeige

Alle Sammelanzeigen aus einem unterlagerten Bild werden in dem Bild, das in der Hierarchie direkt darüber liegt, zu einer neuen Sammelanzeige verodert. Die Verschaltung erfolgt dabei über den Dynamik Wizard "Sammelanzeige mit Bild verbinden" (Standard Dynamiken) im Graphics Designer. Ein Mausklick auf die Sammelanzeige führt den Operator direkt auf das betreffende Bild. Für diese Funktionalität ist der Dynamik Wizard "Bildanwahl über Sammelanzeige" (Bild-Funktionen) erforderlich, der wiederum bei angewählter Sammelanzeige im Graphics Designer ausgeführt wird.

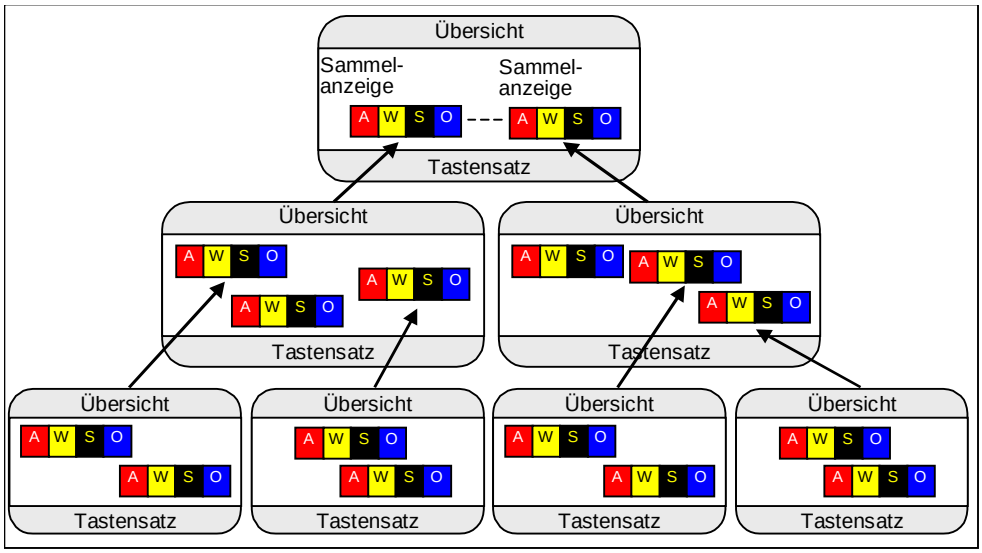


Bild 11-14 Sammelanzeige von unterlagerten Bildern

Überlegungen zur Sammelanzeige und zum Bildbaustein

Die Darstellung der Meldearten bei einem Baustein als Quelle kann als Sammelanzeige oder als Bildbaustein (Symbol-Darstellung, fest im Bild eingebaut) realisiert werden.

Der Operator erkennt keinen Unterschied in der Darstellung, wenn beim Bildbaustein nicht zusätzliche Bitmaps in der Symboldarstellung eingeblendet wurden (Optional). Durch das Klicken der Symboldarstellung im Runtime der OS wird die zugehörige Gruppendarstellung des als Quelle angegebenen Bausteins aufgerufen. Diese Funktionalität erreichen Sie auch, wenn Sie im Projektierungsdialog den Wizard "Bildanwahl über Messstelle" mit selektierter Sammelanzeige ablaufen lassen.

Der Vorteil der Sammelanzeige gegenüber dem Bildbaustein ist die Performance. Bildbausteine benötigen beim Aufruf eines Prozessbildes im Runtime mehr Zeit zur Einblendung als Sammelanzeigen. Das hängt mit der Realisierung der Bildbausteine als Windows Objekt "OCX" zusammen. Verwenden Sie nun eine große Anzahl an Bildbausteinen in einem Bild (größer 10) sollten Sie zur Visualisierung der Meldearten die Sammelanzeige dem Bildbaustein vorziehen. Damit erreichen Sie schnellere Bildaufrufzeiten.

Im Projekt COLOR_PH wurde der Bildbaustein gewählt (weniger als 10 pro Bild).

11.9 Tag-Logging (Kurvenanzeige)

Übersicht

Mit dem Tag-Logging haben Sie die Möglichkeit auf der Operator Station Messwerte in Form von Kurven oder Tabellen anzuzeigen und zu archivieren.

Hinweis

Eine ausführliche Beschreibung über das Tag Logging finden Sie im Handbuch "SIMATIC HMI WinCC Band 2/2" oder in der Online-Hilfe.

Sie haben die Möglichkeit sowohl im Konfigurationssystem als auch im Runtime Kurven zu erstellen. Sie projektieren die Darstellung der Kurven oder Messstellen und weisen den Daten (Messwerten) Eigenschaften zur Anzeige und Archivierung zu.

Anzeige der Kurven im Runtime

Im Runtime lassen Sie sich die Werte in der konfigurierten Form anzeigen und über eine Werkzeugleiste bedienen (Kurven ein- oder ausblenden, Kurve mit Fläche unterlegen, Blättern innerhalb der Zeitachse usw.).

Im Runtime können Sie weitere Kurven Online neu zusammenstellen. Jeder Operator kann, wenn er die Benutzerberechtigung hat, in einem geführten Menü die für ihn interessanten Messstellen in eine Kurvendarstellung bringen und sich diese Kurven anzeigen.

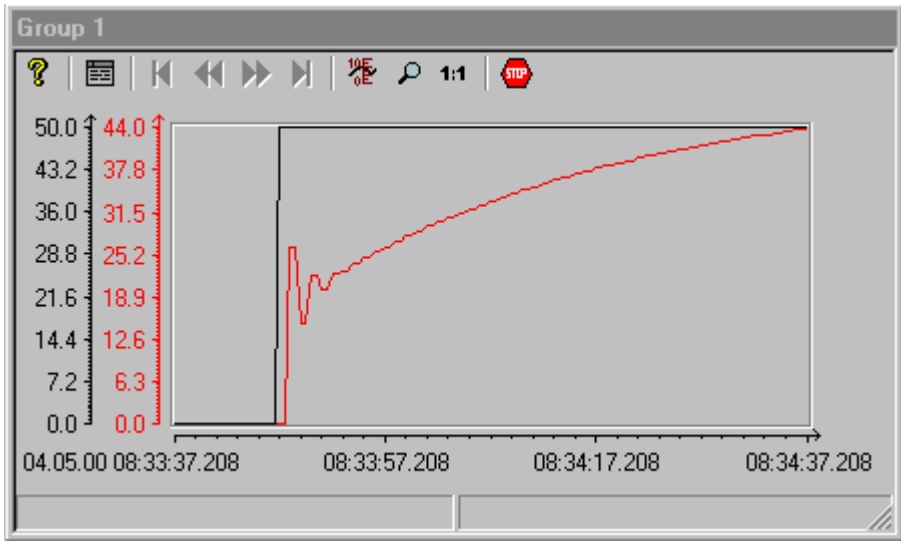


Bild 11-15 Beispiel einer Kurvendarstellung

dBase-Format für Tag Logging Archive

Die Ablage Ihrer Daten kann auch im dBase-III Format erfolgen. Dieses Datenformat empfiehlt sich besonders, wenn Sie große Datenmengen zu archivieren haben. Die Festlegung des Formates erfolgt in dem Dialogfeld "Eigenschaften eines Projektes" innerhalb des Tag Loggings.

Ein Archiv im dBase-Format wird immer als Umlaufarchiv angelegt. Die Auslagerung mit Storage ist somit nicht möglich.

Archivieren nur bei Änderung

Sie können die Archivierung jedes Messwertes so einstellen, dass eine analoge Prozessvariable nur ins Archiv geschrieben wird, wenn sie sich geändert hat. Dabei können Sie die zu überschreitende Hysterese absolut oder prozentual einstellen.

11.9.1 Kurvenanzeige Online projektieren

Die Projektierung einer Kurvengruppe Online unterscheidet sich nur unwesentlich von der Projektierung einer Kurvengruppe Offline (siehe auch Kapitel 11.9.2) Im folgenden wird Ihnen kurz der Ablauf dargestellt:

1. Im Runtime wählen Sie die Schaltfläche zur Anwahl des Dialoges Kurvengruppen zusammenstellen/abrufen.
2. Sie erhalten eine Liste aller gespeicherten Kurvengruppen (bei jeder Gruppe wird der Inhalt und das Datum der letzten Änderung angezeigt).

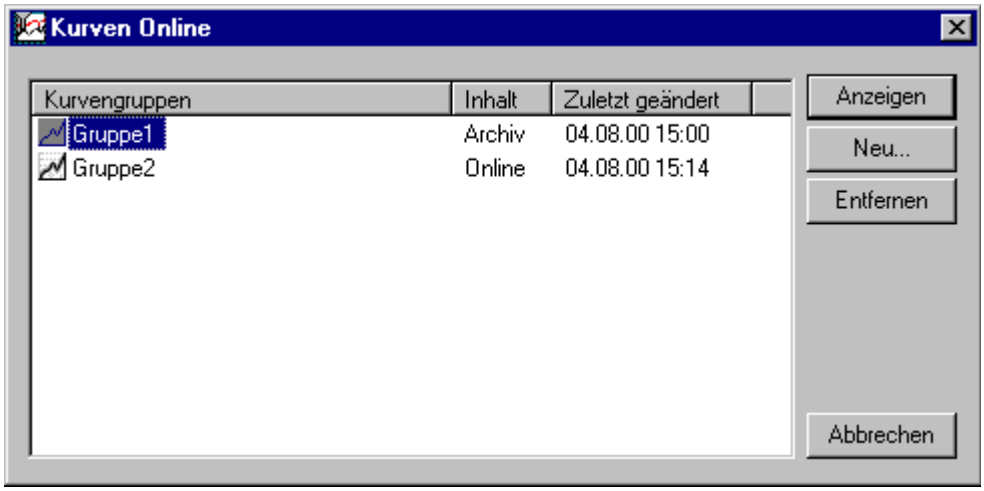


Bild 11-16 Dialog zur Online-Erstellung einer Kurve

3. **Doppelklicken** Sie auf eine bereits vorhandene Kurvengruppe, so wird diese angezeigt (Optional: Gruppe **selektieren** und Schaltfläche **Anzeigen**)
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neu**, um eine neue Kurvengruppe anzulegen.

5. Geben Sie in dem eingeblendeten Dialog "Neue Kurvengruppe" einen Namen für die zu erstellende Kurvengruppe und die Quelle der Kurvenwerte an (Aktualwerte aus der SIMATIC Station oder Werte aus einem im Konfigurationssystem angelegten Kurvenarchiv).

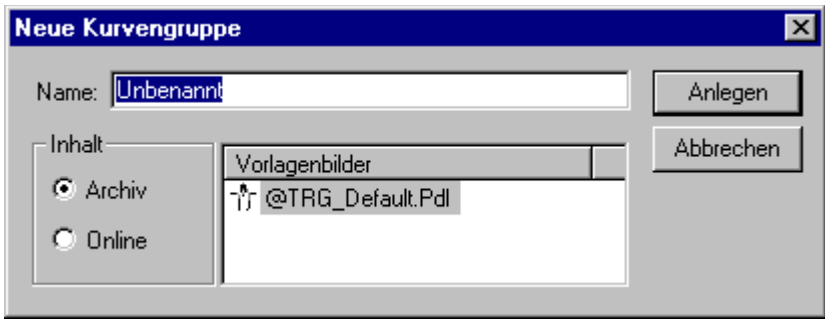


Bild 11-17 Eingabe des Kurvennamens und der Quelle für die Kurvenwerte

6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Anlegen**.

Der Dialog wird geschlossen und ein leeres TrendControl wird im ausgewählten Vorlagenbild aufgeschlagen. Das TrendControl bietet sofort nach dem Aufschlagen den Konfigurationsdialog zum Projektieren von Kurven an. Dieser Dialog unterscheidet sich nicht mehr von dem Dialog zur Projektierung von Kurvenanzeigen im Konfigurationsdialog (Offline; siehe folgendes Kapitel).

11.9.2 Kurvenanzeige für das Projekt COLOR_PH (Offline)

Für das Projekt "COLOR_PH" erstellen Sie die folgende Offline Kurvenanzeige:

1. Starten Sie im WinCC-Explorer der Operator Station die Applikation "**Tag Logging**" (Klick mit der rechten Maustaste => Öffnen).

   Das Tag Logging wird geöffnet.

2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf "**Archive**" und starten Sie den "**Archiv Wizard**"

3. Folgen Sie dem Archiv Wizard und geben Sie im "**Schritt 1**" den Namen "**COLOR_ARCHIV**" ein.

   Achten Sie darauf, dass als "**Archiv Typ**" das "**Prozesswertarchiv**" angewählt ist und klicken Sie auf die Schaltfläche "**Weiter**".

4. Klicken Sie im "**Schritt 2**" die Schaltfläche "**Auswählen**".

   Sie erhalten den Variablen Browser der Operator Station.

5. Wählen Sie die Variablen "**SP**" und "**PV_IN**" des Bausteins "**CTRL**" im Plan "**FC 111**" aus und klicken Sie im Browser auf die Schaltfläche "**OK**".

6. Klicken Sie auf die Schaltfläche "**Anwenden**".

   Das Archiv wird angelegt.

7. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das "**COLOR_ARCHIV**" und öffnen Sie die "**Eigenschaften**".

8. In den Eigenschaften wählen Sie das Register "**Archiv Parameter**" und stellen in der Zeile "**Größe in Datensätzen**" die "**1000**" ein. Schließen Sie die Eigenschaften über die Schaltfläche "**OK**".
9. Speichern Sie die durchgeführten Änderungen "**Datei > Speichern**" und schließen Sie das Tag Logging "**Datei > Beenden**".
10. Öffnen Sie das Prozessbild "**RMT1**" im Graphics Designer
11. Öffnen Sie in der Objektpalette das Register "**CONTROLS**".
12. Selektieren Sie "WinCC Online Trend Control".
13. Ziehen Sie im Prozessbild rechts neben dem Rohstofftank ein Feld auf (ca. 5 cm hoch und 10 cm breit).

    Sie erhalten die "Eigenschaften WinCC Online Trend Control".

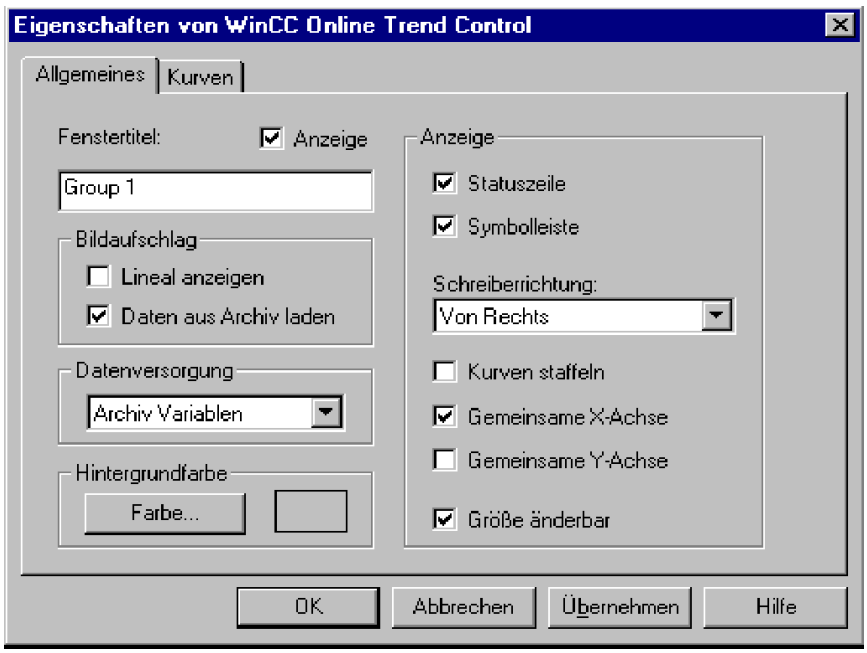


Bild 11-18 Eigenschaften des Trend Controls (Allgemein)

14. Geben Sie im Register "**Allgemein**" den Fenstertitel "**Group 1**" ein und wählen Sie im Feld "**Anzeige**" eine **"Gemeinsame X-Achse"** (siehe Bild 11-18)
15. Öffnen Sie das Register "**Kurven**".

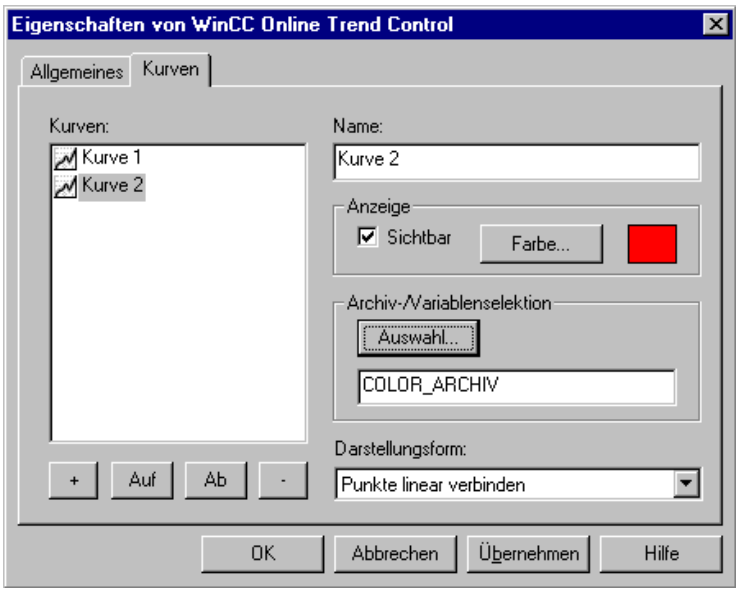


Bild 11-19 Eigenschaften des Trend Controls (Kurven)

16. Klicken Sie auf die Schaltfläche "**+**" um eine weitere Kurve einzublenden.
17. Selektieren Sie die "**Kurve 1**" und klicken Sie auf die Schaltfläche "**Auswahl**".
18. Selektieren Sie im "**Color_Archiv**" die Variable "**SP**" und klicken Sie auf "**OK**".
19. Selektieren Sie die "**Kurve 2**" und klicken Sie erneut auf die Schaltfläche "**Auswahl**".
20. Selektieren Sie im "**Color_Archiv**" die Variable "**PV_IN**" und klicken Sie auf "**OK**".
21. Schließen Sie die Eigenschaften über die Schaltfläche "**OK**".

    Die Kurvenanzeige ist damit fertig projektiert.
22. Speichern Sie das Prozessbild "**RMT1**" (**Datei > Speichern**).

11.10 Alarm Logging

Übersicht

Das Alarm Logging dient zur Übernahme von Meldungen aus Prozessen, zu deren Aufbereitung, deren Darstellung zur Quittierung und Archivierung.

Das Alarm Logging bietet:

- Eine umfassende Information über Stör- und Betriebszustände
- Eine Früherkennung kritischer Situationen
- Die Vermeidung und Reduzierung von Stillstandszeiten
- Eine Erhöhung der Produktqualität
- Mehrsprachigkeit der Meldungstexte
- Eine eigene Online-Hilfe

Hinweis

Eine ausführliche Beschreibung über das Alarm Logging finden Sie im Handbuch "SIMATIC HMI WinCC Band 2/2" oder in der Online-Hilfe.

Alarm Logging im PCS 7-Umfeld

Der PCS 7-Anwender nimmt Änderungen im Alarm Logging nur für spezielle Anforderungen einzelner Kunden vor. Durch den Alarm Logging Wizard (siehe Kapitel 11.2) werden bereits alle erforderlichen Einstellungen im Alarm Logging vorgenommen. Die Meldungstexte vergibt der Projekteur bereits in den PCS 7-Bausteinen im CFC.

Der Transfer der Projektierungsdaten (s. Kapitel 12, "Verbindungsprojektierung") generiert im Alarm Logging eindeutige Meldungsnummern für jede einzelne Meldung und legt die im CFC projektierten Texte dort ab.

Sperrung von Meldungen

Zur Reduzierung der Anzahl von Meldeereignissen können bekannte, wiederkehrende Meldungen gesperrt und wieder freigegeben werden. Man unterscheidet hierbei zwischen aktivem und passivem Sperren/Entsperren von Meldungen. Für aktives Sperren muss die Meldungsquelle das Sperren/Entsperren von Meldungen mit Bestätigung und gültigem Datum/Uhrzeit-Stempel unterstützen. Ferner muss eine Generalabfrage der Quelle die aktuell gesperrten Meldungen liefern. Erfüllt die Meldungsquelle diese Anforderungen, so werden die Meldungen aktiv gesperrt/entsperrt, andernfalls werden die Meldungen von der OS passiv gesperrt/entsperrt.

- Beim aktiven Sperren wird eine Sperranforderung an die Meldungsquelle (z. B. AS) geschickt. Die Meldung wird in der OS erst gesperrt, wenn die Quelle die Meldung als gesperrt zurückmeldet. Das Entsperren der Meldungen geschieht analog. Es werden nur die auf der AS-Ebene zeitfolgerichtig projektierten Meldungen aktiv gesperrt/entsperrt.

- Beim passiven Sperren wird die Meldung im Alarm-Server der OS gesperrt/entsperrt. Die Meldungsquelle wird nicht einbezogen.

Funktion "Meldung freigeben/sperren" in der Symbolleiste

PCS 7 nutzt die Funktion "Sperre setzen" in der Symbolleiste des Alarm Loggins.

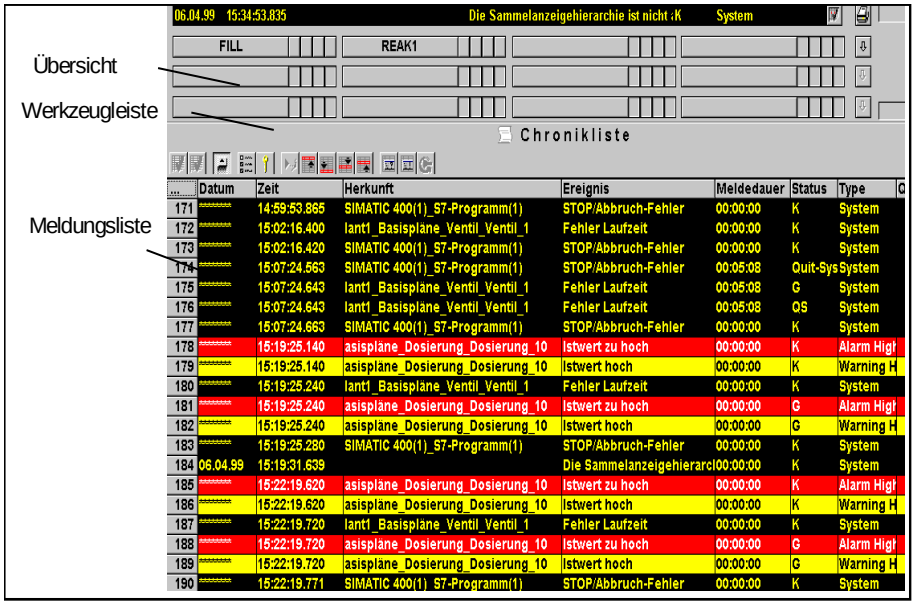
Erstellen Sie eigene Meldebilder, so steht die Funktion "Meldung freigen/sperren" zur Auswahl (Eigenschaften des WinCC Alarm Logging im Graphics Designer > Register Symbolleiste > Meldung freigeben/sperren). Mit dieser Funktion können Sie:

- Einzelmeldungen freigeben
  Eine in der Sperrliste selektierte Meldung über diese Schaltfläche freigegeben.
- Einzelmeldungen sperren
  In der aktuellen Meldeliste und in den Meldearchivlisten eine selektierte Meldung sperren.

Diese Funktion zum aktiven Sperren von Meldungen wird **von PCS 7 nicht unterstützt** und sollte nicht verwendet werden.

Bei dem zentralen Meldungssperren kann nur Baustein bezogen eine Meldung gesperrt werden. Dies bedeutet, wenn Sie auf einem Baustein den Alarm High sperren kommen keine Meldungen von diesem Baustein mehr durch (Alarm Low, Warnung High, Warnung Low usw.)

Darstellung einer Meldungsliste



	Datum	Zeit	Herkunft	Ereignis	Meldedauer	Status	Type
171		14:59:53.865	SIMATIC 400(1)_S7-Programm(1)	STOP/Abbruch-Fehler	00:00:00	K	System
172		15:02:16.400	lant1_Basisplane_Ventil_Ventil_1	Fehler Laufzeit	00:00:00	K	System
173		15:02:16.420	SIMATIC 400(1)_S7-Programm(1)	STOP/Abbruch-Fehler	00:00:00	K	System
174		15:07:24.563	SIMATIC 400(1)_S7-Programm(1)	STOP/Abbruch-Fehler	00:05:08	Quit-Sys	System
175		15:07:24.643	lant1_Basisplane_Ventil_Ventil_1	Fehler Laufzeit	00:05:08	G	System
176		15:07:24.643	lant1_Basisplane_Ventil_Ventil_1	Fehler Laufzeit	00:05:08	QS	System
177		15:07:24.663	SIMATIC 400(1)_S7-Programm(1)	STOP/Abbruch-Fehler	00:00:00	K	System
178		15:19:25.140	asisplane_Dosierung_Dosierung_10	Istwert zu hoch	00:00:00	K	Alarm High
179		15:19:25.140	asisplane_Dosierung_Dosierung_10	Istwert hoch	00:00:00	K	Warning H
180		15:19:25.240	lant1_Basisplane_Ventil_Ventil_1	Fehler Laufzeit	00:00:00	K	System
181		15:19:25.240	asisplane_Dosierung_Dosierung_10	Istwert zu hoch	00:00:00	G	Alarm High
182		15:19:25.240	asisplane_Dosierung_Dosierung_10	Istwert hoch	00:00:00	G	Warning H
183		15:19:25.280	SIMATIC 400(1)_S7-Programm(1)	STOP/Abbruch-Fehler	00:00:00	K	System
184	06.04.99	15:19:31.639		Die Sammelanzeigehierarcl	00:00:00	K	System
185		15:22:19.620	asisplane_Dosierung_Dosierung_10	Istwert zu hoch	00:00:00	K	Alarm High
186		15:22:19.620	asisplane_Dosierung_Dosierung_10	Istwert hoch	00:00:00	K	Warning H
187		15:22:19.720	lant1_Basisplane_Ventil_Ventil_1	Fehler Laufzeit	00:00:00	K	System
188		15:22:19.720	asisplane_Dosierung_Dosierung_10	Istwert zu hoch	00:00:00	G	Alarm High
189		15:22:19.720	asisplane_Dosierung_Dosierung_10	Istwert hoch	00:00:00	G	Warning H
190		15:22:19.771	SIMATIC 400(1)_S7-Programm(1)	STOP/Abbruch-Fehler	00:00:00	K	System

Bild 11-20 Darstellung der Neuliste im Runtime

11.10.1 Bedeutung der Sammelleittechnikmeldungen

Beim Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten werden 7 Leittechnikmeldungen angelegt. Die Bedeutung der Meldungen ist wie folgt:

Tabelle 11-3: Bedeutung der Sammelleittechnikmeldungen

Meldungs-nummer	**Meldungseinordnung**	**Bedeutung**
1	AS-Fehler synchron	Programmierfehler, Zugriffsfehler
2	AS-Fehler asynchron	Zeitfehler, Kommunikationsfehler, Fehler in Stromversorgung
3	Baugruppenfehler	Diagnosefehler, Ziehen- / Stecken-Alarm, Rackausfall
4	Stopp/Abbruch-Fehler	Systemfehler, Parametrierfehler, Fehler beim Firmwareupdate, Abbruchereignis
5	H/F-Systemereignis,	Fehler in redundanten Systemen
6	Kommunikationsfehler	Allgemeiner Kommunikationsfehler
7	Fehler nicht in der CPU	Fehler in CP- oder FM-Baugruppe

11.10.2 Bedeutung der Systemmeldungen

Der Alarm Logging Wizard generiert ca. 140 Systemmeldungen, die sich auf die Operator Station beziehen. Wahlweise kann die Generierung im Alarm Logging Wizard auch abgeschaltet werden. Die Bedeutung der Meldungen entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe des WinCC Explorers unter dem Stichwort "**System-meldungen > Systemmeldungen (Alarm Logging)**". Folgende Abkürzungen finden in der Online-Hilfe Verwendung:

Tabelle 11-4: Bedeutung der Sammelleittechnikmeldungen

Name	**Bedeutung**
WCCRT	Allgemein WinCC Runtime
PDLRT	Bildbearbeitung Runtime
TLGRT	Tag Logging Runtime
ALGRT	Alarm Logging Runtime
NRMS7	Normierungs DLL S7
RPTRT	Report Runtime
TXTRT	Text Library Runtime
GSCRT	Global Script Runtime
SCRIPT	Bearbeitung von Scripten
USERT	User Administrator
LBMRT	Lifebeat Monitoring
STRRT	Storage Runtime
STORAGE	Storage
CSIG	Picture Tree Manager
SYNC	Time Synchronisation

Name	Bedeutung
REDRT	Redundancy Runtime
SWITCH	Projekt Switcher
SWRED	SW Redundanz

11.10.3 Projektierungen für das Projekt COLOR_PH

Innerhalb PCS 7 werden alle erforderlichen Einstellungen im Alarm Logging durch den Alarm Logging Wizard (siehe Kapitel 11.2) durchgeführt. Die Meldungen mit den zugehörigen Meldungstexten werden durch den Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten übernommen. Weitere Projektierungen sind für das Projekt "COLOR_PH” nicht erforderlich.

11.11 Protokolle

Übersicht

PCS 7 bietet Ihnen ein integriertes Reportsystem, mit dem Sie Anwenderdaten, aktuelle und archivierte Prozesswerte, aktuelle und archivierte Meldungen und die eigene Systemdokumentation protokollieren können.

Im einzelnen bietet der Report Designer:

- Komfortable und einfache Benutzeroberfläche mit Werkzeug- und Grafikpaletten
- Unterstützung unterschiedlicher Berichtsarten
- Unterstützung der von Windows unterstützten Ausgabemedien
- Seitenweise Anzeige bereits gespeicherter (archivierter) Berichte
- Unterstützung der OLE 2.0 Schnittstelle
- Standardmäßige System-Layouts und - Druckaufträge
- Eine eigene Online-Hilfe zum Seitenlayout und zum Zeilenlayout

Hinweis

Eine Beschreibung über den Report Designer finden Sie im Handbuch "SIMATIC HMI WinCC Band 1/2" und in der Online-Hilfe.

Meldefolgeprotokoll

Innerhalb des Report Designers können Sie sich ein Meldefolgeprotokoll erstellen. Sie erstellen dafür ein Zeilenlayout und wählen die Meldeblöcke aus dem Alarm Logging, die Sie protokollieren wollen. Nach der Verbindung des Zeilenlayouts mit einem Druckauftrag steht das Meldefolgeprotokoll im Runtime zur Verfügung.

Die Ausgabe des Meldefolgeprotokolls erfolgt an einer LPT-Schnittstelle der Operator Station. Auf einem Zeilendrucker wird jede eintreffende Meldung sofort gedruckt; ein Laserdrucker füllt eine Seite auf und gibt dann die komplette Seite aus.

Archiv- und Anwenderprotokolle

Diese Art der Protokolle erstellen Sie auf einem Seitenlayout. Die Gestaltung des Layouts bestimmen Sie in einem Projektierungsdialog. Den Ausgabedrucker und eine eventuelle Ersatzdruckerstrategie geben Sie im zugehörigen Druckauftrag an.

Die Ausgabe eines Archiv- und Anwenderprotokolls ist über unterschiedliche Ereignisse steuerbar. Denkbar wäre eine zyklische Ausgabe (z. B. jeden Monat), eine Ausgabe über einen Mausklick auf eine Schaltfläche oder auch durch eine Änderung einer Prozessvariablen.

11.12 Time Synchronization

Übersicht

Time Synchronization bedeutet, dass z. B. eine Operator Station als aktiver Uhrzeitmaster die Synchronisation aller übrigen OSs und ASs am Anlagenbus mit der aktuellen Uhrzeit übernimmt. Das ermöglicht anlagenweit ein zeitfolgerichtiges Zuordnen von Meldungen.

Die Quelle der Uhrzeit einer Operator Station kann wahlweise sein:

- eine über RS232 angeschlossene GPS-Einheit oder
- eine über RS232 angeschlossene DCF77-Einheit oder
- die internen PC-Uhr

Die Uhrzeitsynchronisation kann, wenn dies erforderlich ist, auch mit Mastern betrieben werden. Das bedeutet, dass es in einem redundanten System zwei oder mehr Uhrzeitmaster geben kann. Jede Operator Station kann als Uhrzeit-Master projektiert werden, wobei das Vorhandensein eines Funkzeit-Empfangsdienstes z. B. DCF 77 nicht zwingend erforderlich ist.

Der Master, der als erster hochläuft, sendet über das Netz ein Uhrzeittelegramm an die anderen Master und alle Slaves und wird dadurch zum aktiven Master, alle anderen OSs und ASs am Netz werden zu Slaves. Die Master werden über den Editor "Time Synchronization" parametriert. Die Slaves erfordern, abgesehen von der zu verwendenden Busschnittstelle, keine gesonderte Parametrierung.

Der Uhrzeitmaster muss nicht zwingend eine Operator Station sein. Möglich wäre auch ein "Uhrzeitsender für Industrial Ethernet" oder ein "SICLOCK" als Uhrzeitmaster (siehe auch Kapitel 1 "Meldungskonzept").

Uhrzeitsynchronisation der Multi Clients

Für die zeitliche Konsistenz des PCS 7-Systems müssen alle Multiclient/Server-Stationen zeit- synchronisiert werden. Dazu stellt die PCS 7 Software das Programm "DCF77 Empfangsdienst" zur Verfügung. Klicken Sie nach der Installation des Programms in "Einstellungen > Systemsteuerung" auf das Symbol "DCF-77". Tragen Sie im Feld "Anschluss" den Namen des Rechners der als Zeitmaster dienen soll (z.B. \PC_TIME_MASTER) ein.

Hinweis

Ein ausführliches Beispiel zur Zeitsynchronisation finden Sie im Handbuch "SIMATIC PCS 7 Praxis-Anwendungen”

11.13 Lifebeat Monitoring

Übersicht

Die Lebenszeichenüberwachung wird zentral von einer Operator Station aus durchgeführt, die als Lifebeat-Monitor-Rechner deklariert wurde. Der Lifebeat-Monitor überwacht alle Server- und Client-Rechner und alle Automatisierungsgeräte, welche über die Netzverbindung erreichbar und dem Lifebeat-Monitor zugeordnet sind.

Die überwachten Komponenten sind OSs (Server und Clients) von PCS 7-Projekten und die dazugehörigen Automatisierungsgeräte. Auf jedem Server läuft ein Überwachungsprogramm, welches sowohl die zu einem Projekt gehörenden Komponenten, als auch "Fremdkomponenten" überwacht. Um dies zu erfüllen, müssen alle Anlagenteile an einem durchgängigen Netz angeschlossen sein.

Im Runtime erfolgt die Anzeige des aktuellen Zustands der überwachten Komponenten in einem eigenen Bild. Der Aufruf des Bildes erfolgt über eine Schaltfläche im Tastensatz. Der Operator wird bei ausgefallenen Stationen zusätzlich über eine Leittechnikmeldung darüber informiert (siehe auch Kapitel 1, "Meldekonzept").

Die Projektierung der Lebenszeichenüberwachung zu weiteren Rechnern am Netzverbund erfolgt über eine OPC – Verbindung, Der Dienst "NetDDE" wird nicht unterstützt. Eine ausführliche Projektierungsbeschreibung finden Sie in der Online-Hilfe der OS unter dem Stichwort "Lifebeat Monitoring"

Hinweis

Wenn Sie im Variablenhaushalt des WinCC Explorers Verbindungen (Kopplungseinträge) verändern, dann müssen Sie im Editor "Lifebeat Monitoring" die Verbindungen neu zuordnen. Andernfalls wird u.U. der Fehlerhinweis "Das Meldesystem kann nicht geöffnet werden" ausgegeben.

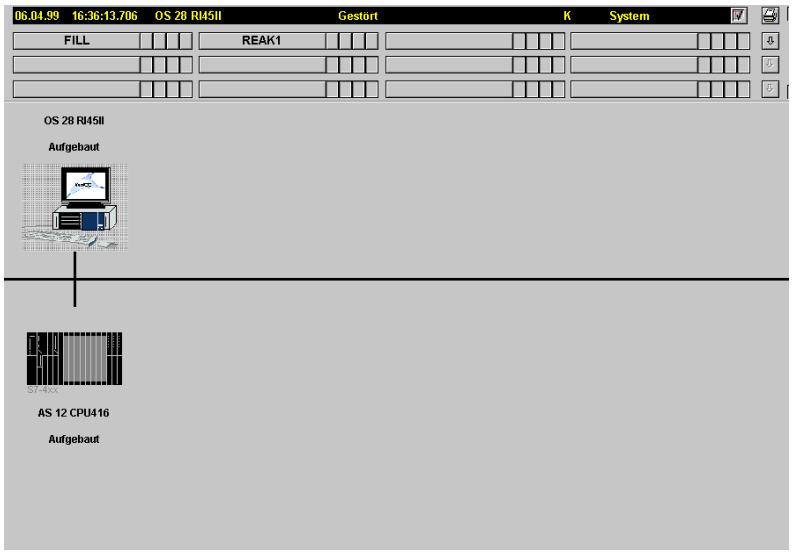


Bild 11-21 Lebenszeichenbild im Runtime

11.13.1 Überwachung des AS im Projekt COLOR_PH

Die SIMATIC Station (AS) im Projekt COLOR_PH soll auf einen Ausfall überwacht werden. Zur Projektierung gehen Sie wie folgt vor:

1. Selektieren Sie im WinCC Explorer mit der rechten Maustaste das **Lifebeat Monitoring.**
2. Wählen Sie im Kontextmenü "**Öffnen**".
3. Doppelklicken Sie in der ersten Zeile der **Geräteliste** die Spalte **Gerätename** und geben Sie hier den technologischen Namen der AS ein (z. B. AS_RMT1).
4. Doppelklicken Sie in der ersten Zeile der **Geräteliste** die Spalte **Gerätetyp** und wählen Sie den Typ **AS-4xx**, wenn Sie eine CPU 4xx einsetzen (z- B. die CPU 416-2).
5. Doppelklicken Sie in der ersten Zeile der **Geräteliste** die Spalte **Verbindung**.

   Alle im Variablenhaushalt der OS vorhandenen S7-Programme (SIMATIC Stationen) werden Ihnen zur Auswahl angezeigt.
6. Klicken Sie auf das **S7-Programm** der im Projekt COLOR_PH eingesetzten SIMATIC Station (z. B. S7-Programm(1)).
7. Wählen Sie das angewählte Feld **Verbindung** ab, indem Sie z. B. einen Klick auf die 2. Zeile der Geräteliste durchführen.
8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Aktualisieren.**

   Das Bild @CONFIG.PDL wird erzeugt. In diesem Bild finden Sie im Runtime der OS den aktuellen Status aller im Lifebeat Monitoring eingefügten Geräte. Im Projektierungsdialog wird das Symbol der eingefügten Geräte eingeblendet.
9. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Schließen**.

   Das Lifebeat Monitoring ist abgeschlossen.

Im Runtime rufen Sie den aktuellen Stand der OS über die Taste im Tastensatz der OS auf.

11.14 Storage

Übersicht

Die Archivfunktionen (Storage) unterstützen das automatische Auslagern von Daten von der Festplatte auf Langzeitdatenträger sowie das Löschen von Daten auf der Festplatte (siehe auch Kapitel 1 "Werterfassung und Archivierung").

Hinweis

Daten in Umlaufarchiven können Sie mit der Archivfunktion nicht bearbeiten!

Die Beschreibung über Storage finden Sie im Handbuch: "SIMATIC HMI WinCC Basic Process Control" und in der Online-Hilfe.

Achtung

Achten Sie darauf, dass in Ihrem Projekt vorhandene Folgearchive zyklisch ausgelagert werden, da sonst der Datenträger bis zu 100% gefüllt wird.

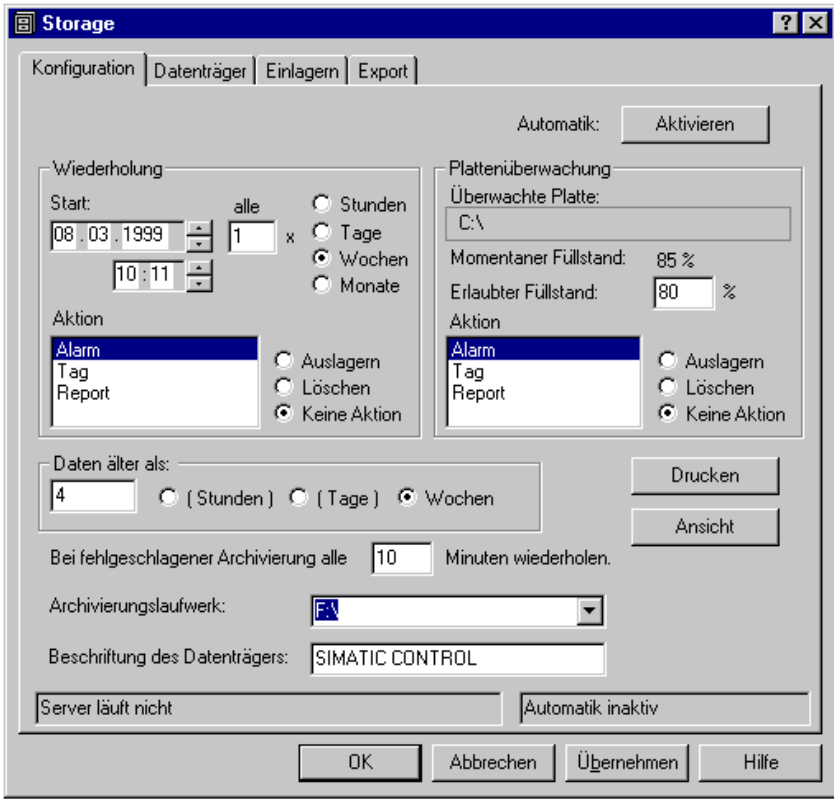


Bild 11-22 Konfigurationsmenü der Archivfunktion "Storage"

11.15 Global Script

Übersicht

Global Script ist der Oberbegriff für C-Funktionen und Aktionen, die je nach Typ, projektweit oder auch projektübergreifend verwendet werden können.

Der Editor Global Script erfüllt mehrere Aufgaben. Zum einen stehen hier die bereits in PCS 7 mitgelieferten Standard- und interne Funktionen zur Verfügung, und zum anderen werden die Projekt- und Standardfunktionen des Anwenders in Global Script formuliert. Zudem können Aktionen, die während des Runtime-Betriebs im Hintergrund laufen, eingebracht werden.

Projekt-, Standard-, und interne Funktionen können Sie in objektgebundenen C-Aktionen, in objektgebundenen Aktionen (Dynamik-Dialog) und zur Dynamisierung von Prozesswertarchiven, Anwenderarchiven und Verdichtungsarchiven verwenden.

Achtung

Beachten Sie bitte, dass Aktionen interpretativ abgearbeitet werden. Beim Einsatz zahlreicher oder umfangreicher Aktionen ist deshalb mit einer höheren Systembelastung zu rechnen. Außerdem belasten viele kleine Aktionen das System erheblich mehr, als wenige große Aktionen. Umfangreiche Aktionen sollten besser durch eigene DLLs (Dynamic Link Libraries) ersetzt werden.

Verlagern Sie zyklische Rechenvorgänge in das AS und führen Sie diese nicht im OS aus.

Hinweis

Eine ausführliche Beschreibung über Global Script finden Sie im Handbuch "SIMATIC HMI WinCC Band 2/2" und in der Online-Hilfe.

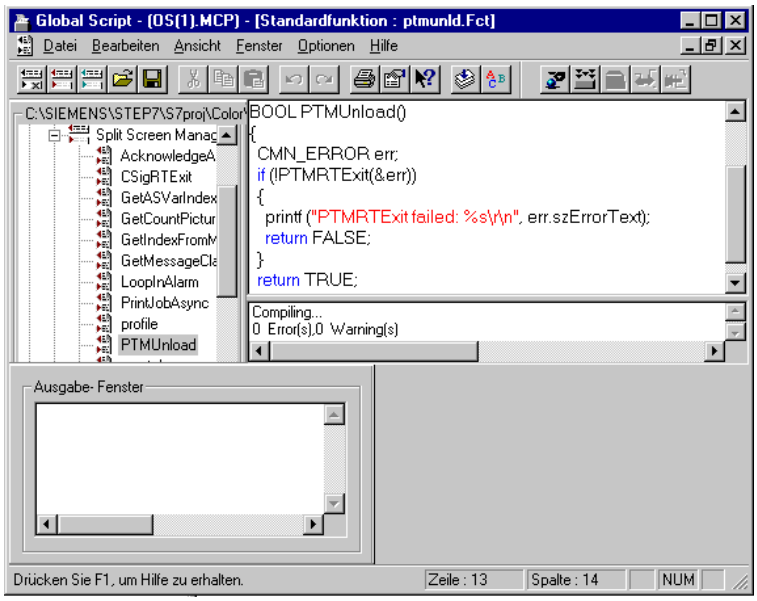


Bild 11-23 Beispiel einer Funktion in Global Script

11.16 Option Redundancy

Übersicht

Im Normalfall laufen die OS-Server im Runtime vollständig parallel. Jede Serverstation hat ihren eigenen Prozessanschluss und verfügt über eigene Datenarchive. Die Prozessdaten und Meldungen von den ASs werden an beide redundante Server gesendet und dort entsprechend verarbeitet. Die Kommunikation zwischen den redundanten Serverstationen erfolgt über den Terminalbus.

Die Server überwachen sich im Runtime gegenseitig, um den Ausfall eines Partners frühzeitig zu erkennen und eine Leittechnikmeldung abzugeben. Bedienmeldungen können ständig online abgeglichen werden.

Beide Server arbeiten gleichberechtigt und unabhängig voneinander und stehen dem Benutzer zur Verfügung. Sollte einer der Server ausfallen, steht immer ein gleichwertiger redundanter Server zur Verfügung.

Ausfall eines der Server

Beim Ausfall eines der Server empfängt und archiviert der noch funktionstüchtige Server die Prozesswerte und Meldungen von den ASs. Somit ist die lückenlose Datenintegrität garantiert.

Die Clients werden automatisch vom ausgefallenen Server auf den redundanten Partnerserver geschaltet. Nach einer kurzen Umschaltzeit stehen damit wieder alle Bedienplätze zur Verfügung.

Wiederkehr des ausgefallenen Servers

Nach der Wiederkehr des ausgefallenen Servers wird von Redundancy ein Archivabgleich für den Ausfallzeitraum vorgenommen. Die ausfallbedingte Lücke wird in den Archiven geschlossen, indem die fehlenden Daten zu dem ausgefallenen Server übertragen werden. Somit stehen wieder zwei gleichwertige Server zur Verfügung.

Der Archivabgleich wird als Hintergrundfunktion realisiert und läuft parallel zur Prozessführung und Archivierung von WinCC. So ist die Bedienung und Beobachtung der Anlage zu jedem Zeitpunkt gewährleistet.

Abgleich nach Wiederkehr

Nach der Wiederkehr des ausgefallenen Servers wird der Abgleich vom Meldearchiv und Prozessdatenarchiv durchgeführt. Der ausgefallene Server erhält seine Daten erst mit einer durch den Ausfall bedingten Zeitverzögerung.

Abgleich nach Prozessstörung

Tritt während des laufenden Betriebs eine Netzstörung zwischen einem Server und einem oder mehreren ASs auf, wird nach der Behebung der Störung - falls dies projektiert wurde - automatisch ein Abgleich gestartet.

Online-Abgleich (optional)

Ein direkter Server-Server-Abgleich (Online Abgleich) erfolgt bei Bedienmeldungen vom Alarm Logging.

11.17 Projektierung eines Multi-Client

Was ist ein Multi-Client-Projekt?

Im Gegensatz zum Client, der mit genau einem Server verbunden ist, kann ein Multi-Client auf bis zu sechs Server zugreifen. Dabei zählt jeder redundante Server wie zwei einzelne. Sind alle Server redundant ausgelegt, so kann ein Multi-Client also auf maximal drei Server(paare) zugreifen. Ein Multi-Client hat selbst keine eigenen SFC-Pläne und keinen Prozessanschluss. Vom Multi-Client können die auf den Servern vorhandenen SFC-Pläne bedient und beobachtet, aber nicht verändert werden.

Die Daten aus den Server-Projekten werden dem Multi-Client über Referenzlisten (Packages) bekannt gemacht. Erst nach dem Erzeugen und Laden der Packages ist ein Zugriff vom Multi-Client auf die Server-Daten möglich.

Auch für die SFC-Visualisierung werden nicht die Daten selbst exportiert, sondern nur die Referenzen zu den SFC-Plänen. Damit ist nach dem Ändern eines Plans kein erneutes Erzeugen und Laden von Packages notwendig. Erst nach dem Löschen, Hinzufügen oder Umbenennen von Plänen muss ein neues Package erzeugt und auf den Multi-Client geladen werden.

Im folgenden Beispiel wird das Anlegen eines Multi-Client-Projektes und das Erzeugen und Laden der Packages beschrieben.

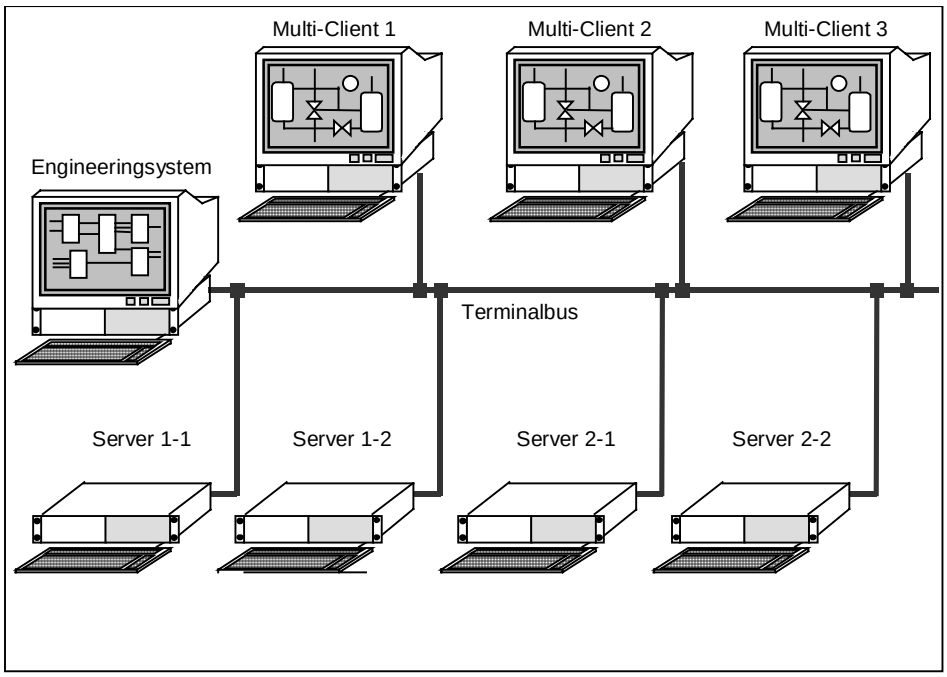


Bild 11-24 Beispielprojekt mit Multi-Client und zwei redundanten Servern

Erzeugen der Packages auf dem Server

Auf dem Server wird das Projekt mit der Projektart "Mehrplatzsystem" angelegt (Projektnamen im WinCC Explorer selektieren und im Kontextmenü "Eigenschaften" wählen). Die benötigten Bilder, Archive oder Variablen werden auf dem Server angelegt.

Die Voraussetzung zum Erzeugen eines Packages auf einem Server ist, dass die Daten mittels "AS-OS-Verbindungsdaten Transferieren" in die Datenhaltung von der OS gebracht wurden. Dabei werden die Prozessvariablen, die Meldungen und die SFC-Pläne transferiert.

Für einen Server erzeugen Sie ein Package, indem Sie im Editor "Serverdata" des WinCC Explorers im Kontextmenü "Erzeugen..." anwählen (nicht möglich im Multi-Client). Der Name des erzeugten Package wird im Detailfenster angezeigt und setzt sich zusammen aus dem Namen des Projekts und des Rechners (Servers) mit der Erweiterung ".pck".

Laden der Packages auf dem Multiclient

Um ein Package in den Multi-Client zu laden, wählen Sie im Kontextmenü des "Serverdata" den Befehl "Laden...".

Im Dialog "Öffnen" geben Sie den Rechnernamen ein, wählen danach im Kombinationsfeld das Projekt und darin den Rechnernamen, anschließend den Ordner "Packages". Danach selektieren Sie die Package-Datei (.pck) und klicken auf "Öffnen", die Serverdaten werden nun in den Ordner "Packages" kopiert und damit dem Multi-Client zur Verfügung gestellt. Auf dem Multi-Client stehen nun die Projektdaten des Servers zur Verfügung.

Das Laden der Packages ist auch im Runtime möglich. Änderungen, die vorgenommen werden während sich das System im Runtime befindet, werden jedoch erst nach einem erneuten Aktivieren wirksam.

Eine Projektierung von Server-Projekten ist auf dem Multi-Client nicht möglich.

Hinweis

Anleitung zur Konfigurierung der SFC-Visualisierung finden Sie in der Online-Hilfe.

Festlegung des Standardservers

Im Dialog "Standardserver" werden die Standardserver für einzelne Komponenten wie Bilder, Variablen, Meldung, Archive, Kurv Online, Bild zusammenstellen usw. eingestellt. Der Standardserver für eine Komponente ist jener Server, der die Bearbeitung einer Funktion durchführt oder verwaltet, sofern in der Projektierung am Multiclient kein symbolischer Rechnername (Serverpräfix) angeführt wird.

Sind in einer Anlage mehrere Server vorhanden, so steht Ihnen frei, welchen Sie als Standardserver nutzen. Alle Multiclient können den selben Server als Standardserver verwenden. Wenn innerhalb einer Anlage ein redundanter Server vorhanden ist, so wählen Sie diesen als Standardserver, um eine höhere Verfügbarkeit zu erhalten.

So legen Sie beispielsweise über die Komponente Split Screen Manager (SSM) fest, ob die projektierten Online Kurvengruppen lokal auf dem Multiclient (Projektierung: <kein Standardserver>) oder auf einem Server (Projektierung: Servername) abgelegt werden soll. Die Konsequenz: Im ersten Fall ist der Abruf der Kurvengruppe nur an demselben Multiclient möglich, im zweiten Fall kann die Kurvengruppe auf allen Multiclients abgerufen werden, die den Server als ihren Standardserver eingestellt haben.

Für den Fall, dass ein im User Administrator der Multi-Client angelegter Benutzer an allen Multi-Client die selben Onlie-Kurven und Bildschirmzusammenstellungen abrufen können soll, ist zwingend an allen Multi-Client der selbe Standardserver einzustellen.

Um für eine Komponente einen Standardserver festzulegen aktivieren Sie in der Spalte symbolischer Rechnername den zur Komponente (z.B. Alarm Logging, Bilder usw.) gehörigen Eintrag. Es werden Ihnen die symbolischen Rechnernamen aller im Multi-Client geladenen Packages aufgeführt. Um "Kurv-Online" und "Bilder zusammenstellen" auf dem Standardserver abzulegen aktivieren Sie die Komponente "SSM" und ordnen den gewünschten Standardserver zu.

Einen Standardserver können Sie erst nach dem "Laden" von Packages im Multi-Client Projekt wählen.

Eigenschaften im Editor "Serverdata"

In den Eigenschaften kann ein Standardserver und, bei einem redundanten System, auch dessen redundanter Rechner festgelegt werden.

Das Feld "physikalischer Rechnername" enthält den projektierten Standardserver. Er kann dort direkt editiert werden.

Nur wenn auf einem Server die Redundanz-Option installiert wurde kann auch der redundante Server im Feld "redundanter Rechnername" direkt editiert werden.

Auf dem Server ist es nicht möglich den redundanten Rechner direkt zu editieren. Die Information welcher redundante Rechner zu welchem physikalischen Rechner gehört wird über die Option Redundancy projektiert.

Ausfall eines redundanten OS Servers

Auf den redundanten Servern liegen die gleichen Anwenderdaten (Projekt). Fällt der Server 1-1 aus (z.B. als Standardserver festgelegt), so kann der Prozess über den Server 1-2 weiterhin bedient und beobachtet werden.

Legt der Operator z.B. während des Ausfalls des Servers 1-1 neue Online Kurvengruppen an, so werden diese vom Server 1-2 zum Server 1-1 übertragen, sobald sich Server 1-1 wieder im Runtime befindet. Damit sind die Server abgeglichen.

Vorzugsserver

Der "Vorzugsserver" ist derjenige Server innerhalb eines redundanten Serverpaares auf den sich der Multi-Client vorrangig verschaltet. D.h., solange dieser verfügbar ist bekommt der Multi-Client die Daten von dort. Wird kein Vorzugsserver im Dialog "Vorzugsserver konfigurieren" eingetragen, verschalten sich die jeweiligen Multi-Clients auf den Server, der als Master gekennzeichnet ist (Verhalten wie bei einem Client/Server-System).

Der Vorzugsserver kann für jeden Multi-Client separat bestimmt werden, sodass die Multi-Clients auf die redundanten Server aufgeteilt werden können, um die permanente Bedienbarkeit zu gewährleisten.

11.18 SFC-Visualisierung

Übersicht

Ablaufsteuerungen erstellen Sie in der Engineering-Station durch das Anlegen von SFC-Plänen. Die auf diesem Weg von Ihnen erstellten SFC-Pläne transferieren Sie mit Hilfe der Verbindungsprojektierung in den Datenhaushalt der Operator Station. Alles weitere übernimmt die SFC-Visualisierung. Ohne zusätzlichen Projektierungsaufwand können Sie nun die SFC-Pläne mit den aktuellen Zuständen im Runtime aufrufen und Bedienungen, in Abhängigkeit der eingestellten Berechtigungsstufe, vornehmen.

Im Runtime ist folgendes Vorgehen erforderlich:

- Klicken Sie im Tastensatz 2 (Runtime) auf die Schaltfläche der SFC-Visualisierung.

  Sie erhalten eine Übersicht über alle transferierten Ablaufsteuerungen.
- Wählen Sie aus der angezeigten Übersicht den von Ihnen gewünschten Plan aus.
  Sie erhalten den selektierten Plan in der Übersichtsdarstellung. Hier sehen Sie den aktuellen Schritt der Ablaufsteuerung grün markiert.
- Führen Sie einen Doppelklick auf die Übersicht aus und Sie erhalten die Detailsicht Ihres Plans.
  In der Detailsicht steuern Sie den Plan (Einschalten, Ausschalten, Schrittsteuern mit Transitionen, Schrittsteuern mit Bedingung usw.) und lassen sich die Transitionen oder Schritte mit den aktuellen Zuständen und den zugehörigen im Engineeringsystem projektierten Kommentaren anzeigen.

SFC-Control-OCX

Unabhängig von dem oben erläuterten Vorgehen haben Sie die Möglichkeit ein SFC-Control-OCX (Statusbild) in ein Prozessbild einzubauen. Dieses OCX (Statusbild) zeigt Ihnen den aktuellen Zustand der Ablaufsteuerung und bietet Ihnen Schaltflächen zum Aufruf der Übersicht oder der Detailsicht. Ein weiterer Vorteil ist, dass der Operator nicht aus einer Vielzahl von Plänen den benötigten herausfiltern muss, sondern technologisch orientiert ein Prozessbild aufruft und in diesem Prozessbild seine Ablaufsteuerung vorfindet.

SFC-Standardbild, SFC-Repräsentant

Neben der Möglichkeit SFC-Statusbilder in OS-Bildern zu plazieren und mit einem SFC-Plan zu verbinden, besteht zusätzlich die Möglichkeit für ein beliebiges grafisches Objekt (z. B. Rechteck, ...) eine Aktion zu projektieren in der ein SFC-Plan geöffnet wird. Dieses Objekt dient als Repräsentant für den SFC-Plan, enthält allerdings im Unterschied zum SFC-Statusbild keine Information über den aktuellen Status des SFC-Plans.

11.19 Übertragen des Projektes vom ES zum OS

Sie erstellen das Projekt (AS und OS) auf dem ES. Beim Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten werden die OS relevanten Teile der Projektierung in den Datenhaushalt der OS übertragen. Zu diesem Zeitpunkt liegen noch alle Daten des Projekts auf dem ES. Es besteht nun die Notwendigkeit den OS-Teil des Projektes auf die Rechner zu kopieren, an denen die Operator den Prozess bedienen und beobachten.

Es stehen Ihnen mehrere Wege zur Verfügung den OS-relevanten Teil eines Projektes aus dem ES heraus auf einen anderen Rechner zu kopieren:

- Kopieren mit dem Projekt Duplicator von WinCC
- Kopieren mit Hilfe des SIMATIC Managers
- Kopieren mit dem Windows Explorer

Kopieren mit dem Projekt Duplicator

Wenn Sie den OS-relevanten Teil eines Projektes von einer Engineering-Station auf eine Runtime-Station (OS) mit Hilfe des OS-Programms "Projekt Duplicator" kopieren wollen, so starten Sie diese Applikation unter dem folgenden Pfad:

Start > SIMATIC > WinCC > Project Duplicator

Nach dem Kopieren müssen Sie den Rechnernamen im Projekt anpassen. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie den WinCC-Explorer auf der Runtime-Station (OS).
2. Selektieren Sie den Rechner und wählen Sie über die rechte Maustaste den Menübefehl "**Eigenschaften > Rechnername**".
3. Ändern Sie den Rechnernamen und beenden Sie den WinCC-Explorer.

Den Rechnernamen Ihres Rechners finden Sie unter "**Start > Einstellungen > Systemsteuerung > Netzwerk > Identifikation**".

Kopieren mit Hilfe des SIMATIC Managers (Vorzugslösung)

Zum Kopieren gehen Sie wie folgt vor:

1. Selektieren Sie die OS im linken Fenster innerhalb des SIMATIC Managers (z.B. **SIMATIC PC-Station > WinCC Applikation > OS(1)**).
2. Öffnen Sie die Objekteigenschaften der OS (**rechte Maustaste > Objekteigenschaften**)
3. Klicken Sie das Register "Pfad zur Runtime OS" und stellen hier den Pfad zur Runtime-Station (OS) ein.

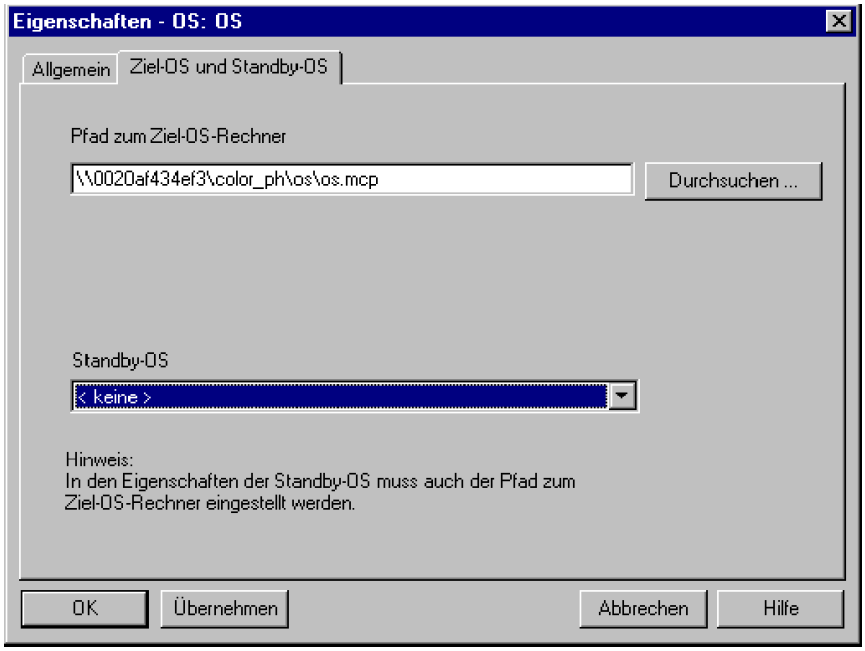


Bild 11-25 Pfad zum Ziel-OS-Rechner angeben

4. Schließen Sie die Objekteigenschaften und selektieren Sie erneut die OS (wenn nicht noch angewählt).
5. Wählen Sie den Menübefehl "**Zielsystem > Laden**"

Die OS-Daten werden auf den angegebenen Pfad kopiert.

Hinweis

Ein ausführliches Beispiel zum Laden einer redundanten OS finden Sie im Handbuch "SIMATIC PCS7 Praxis-Anwendungen"

Kopieren mit dem Windows NT Explorer

Standardmäßig wird der OS relevante Teil eines Projektes unter dem folgenden Pfad abgelegt:

Siemens\Step7\S7proj\projektname\wincproj\os(1)

Kopieren Sie den Ordner "OS(1)" mit allen Unterordnern auf die Runtime-Station (OS) in den von Ihnen gewünschten Pfad.

Nach dem Kopieren müssen Sie auf Runtime-Station (OS) den Rechnernamen im Projekt anpassen. Gehen Sie dazu wie oben beschrieben vor.

11.20 Runtime

Übersicht

Im Runtime bedienen und beobachten Sie Ihren Prozess über die vollgrafische Oberfläche der Operator Station. Prozessanzeigen und Meldungen zeigen Ihnen jederzeit den aktuellen Zustand Ihrer Anlage. Durch das Übersichtsbild, in dem alle wichtigen Anlagenzustände angezeigt werden, und die Bildhierarchie des Picture Tree Managers wird der Operator jederzeit zu den Prozessbildern geführt, in denen aktuelle Prozessanzeigen visualisiert werden.

Durch den Aufruf der Meldelisten erhält er detaillierte Informationen über eine aufgetretene Meldung (z. B. Datum, Uhrzeit, Herkunft, Anlagenbereich usw.). Kurvendarstellungen in Prozessbildern zeigen ihm die Veränderung eines Messwertes in Abhängigkeit von der Zeit.

Sie aktivieren Runtime im WinCC-Explorer über den Menüpunkt **Datei > Aktivieren**. Zuvor müssen alle OS relevanten Daten mit dem Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten in den Datenhaushalt der OS transferiert werden.

Online-Projektierung

Während Runtime aktiv ist, können Sie Änderungen an ihren Daten (z. B. Grafikbildern) vornehmen. Diese Änderungen werden nach einem Bildwechsel automatisch in Runtime übernommen und angezeigt. Optimierungen an der Projektierung sind damit möglich, ohne ein häufiges Aktivieren und Deaktivieren des Runtime (Zeitoptimales Arbeiten).

Achtung

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die direkt durch Online-Projektierung an einer OS veränderten Daten mit den Daten im ES abgeglichen werden! Verändern Sie zum Beispiel im OS durch Online-Projektierung den Parameter "TN" des CTRL-PID-Bausteins und gleichen die Daten nicht mit dem ES ab, so werden die auf der OS online durchgeführten Änderungen beim nächsten Laden der AS vom ES überschrieben.

Aus dem oben angeführten Grund sollte eine Online-Projektierung nur vom ES aus durchgeführt werden, und nicht vom OS aus.

Sie beenden das Runtimesystem durch die Bedienung der Schaltfläche im erweiterten Tastensatz des Runtimesystems.

11.21 Anwenderobjekte

Einleitung

Anhand eines Beispiels soll die optimierte, änderungsfreundliche Programmierung mit Anwenderobjekten gezeigt werden.

Aufgabenstellung

Häufig muß ein Objekt in einem Prozessbild von unterschiedlichen Parametern eines PCS 7-Bausteins versorgt werden, um den Kundenansprüchen zu genügen. Als Beispiel könnte hier das E/A-Feld eines Reglers (CTRL_PID) angeführt werden. Dieses E/A-Feld zeigt die aktuelle Prozessgröße an und erfährt einen Farbumschlag, wenn die obere Warn- oder Alarmgrenze überschritten ist. Zusätzlich wird über eine Zustandsanzeige dargestellt, ob das Ventil geöffnet (LMNR_IN > 5 %) oder geschlossen ist (LMNR_IN ≤ 5 %).
Damit ergeben sich folgende Abhängigkeiten:

Tabelle 11-5 Variablenzugriffe der Bildobjekten

Funktion	**Quelle (Parameter des Bausteins)**	**Ziel (Eigenschaft des Objekts)**
Anzeige der Prozeßgröße	PV_IN	E/A-Feld/Ausgabewert
Farbumschlag bei Überschreitung der Warn- oder Alarmgrenze	EventState	E/A-Feld/Hintergrundfarbe (C-Aktion)
Anzeige Ventil geöffnet oder geschlossen über eine Zustandsanzeige	LMNR_IN	Zustandsanzeige/Aktueller Zustand (C-Aktion)

Standardlösung mit einzelnen Objekten

Zur Lösung der Aufgabenstellung werden standardmäßig ein E/A-Feld und eine Zustandsanzeige in das Prozessbild eingeblendet und mit den benötigten Prozesswerten versorgt.

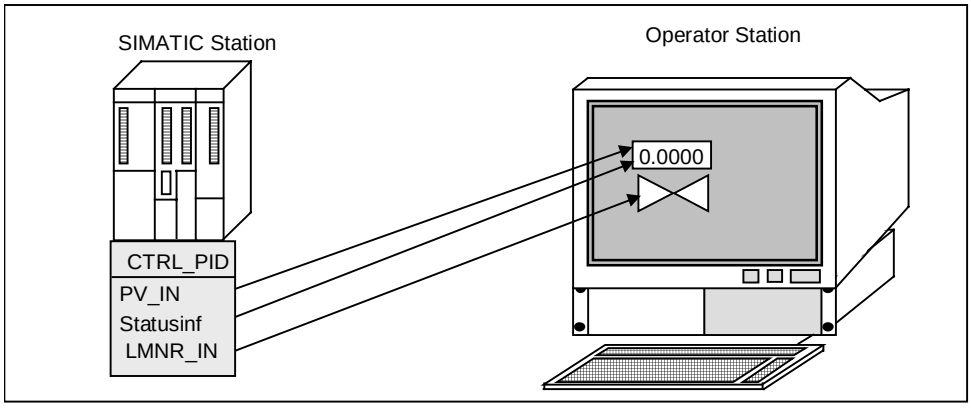


Bild 11-26 Variablenzugriffe der Bildobjekte

Nachteile der Lösung mit Einzelobjekten

- Ändert sich der Name des CTRL_PID, der Name des CFC-Plans oder die Technologischen Hierarchie, so müssen an drei Stellen Anpassungen vorgenommen werden (E/A-Feld an zwei Stellen; Zustandsanzeige an einer Stelle).
- Beim Kopieren und Einfügen (mehrfaches Verwenden in Prozessbildern), muß wiederum an drei Stellen geändert werden.
- Das automatische Ändern mit Hilfe eines Wizards ist sehr aufwendig, da Variablennamen innerhalb von C-Aktionen geändert werden müssen.
- Es müssen viele kleine C-Aktionen getriggert und bearbeitet werden (wesentlich zeitaufwendiger als eine große C-Aktion).

Lösung mit Anwenderobjekt

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Projektieren Sie in einem Prozeßbild ein E/A-Feld, ein statisches Ventilsymbol für "Ventil offen" (z. B. grün), ein statisches Ventilsymbol für "Ventil geschlossen" (z. B. rot) und einen statischen Text (Eigenschaft des statischen Textes: Anzeige "**NEIN**").
2. Erzeugen Sie aus den Objekten ein Anwenderobjekt und führen Sie im Konfigurationsdialog die folgenden Eigenschaften nach außen:
   - Ausgabewert des E/A-Feldes (Register Eigenschaft)
   - Anzeige des statischen Ventilsymbols 1 (Register Eigenschaft)
   - Anzeige des statischen Ventilsymbols 2 (Register Eigenschaft)
   - Text des statischen Textes (Register Eigenschaft)
   - Objektänderung des E/A-Feldes (Register Ereignis)

Schließen Sie den Konfigurationsdialog ab.

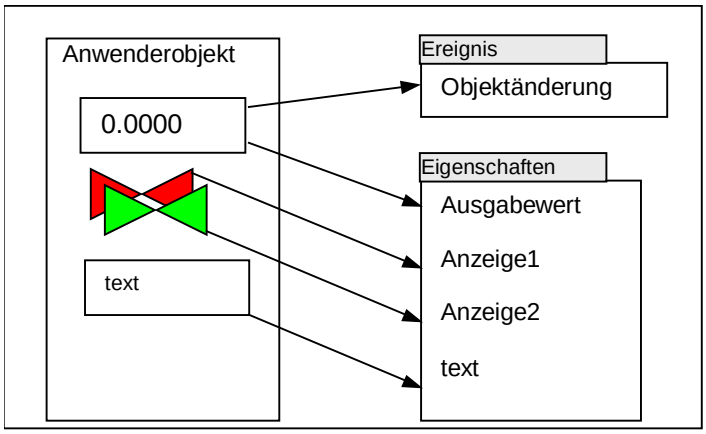


Bild 11-27 Konfigurationsdialog: Eigenschaften und Ereignis festlegen

3. Öffnen Sie die Eigenschaften des Anwenderobjektes und verschalten Sie den Ausgabewert des E/A-Feldes (Register Eigenschaft) mit dem Parameter "PV_IN" des CTRL_PID-Bausteins.

4. Schreiben Sie die folgende C-Aktion in die Objektänderung des E/A-Feldes (Register Ereignis):
   double value;
   value = GetPropDouble(lpszPictureName,"Anwender-Objekt1","OutputValue");
   if (value<5) {
   SetPropBOOL(lpszPictureName,"Anwender-Objekt1","Visible1",1);
   SetPropBOOL(lpszPictureName,"Anwender-Objekt1","Visible2",0); }
5. else {
   SetPropBOOL(lpszPictureName,"Anwender-Objekt1","Visible1",0);
   SetPropBOOL(lpszPictureName,"Anwender-Objekt1","Visible2",1);
   }
6. Schreiben Sie den Typ des Anwenderobjektes in den statischen Text (z. B. CTRL_ PID_Typ_1). Der statische Text dient nur zur Dokumentation Ihrer Anwenderobjekte. In Runtime ist er nicht sichtbar.

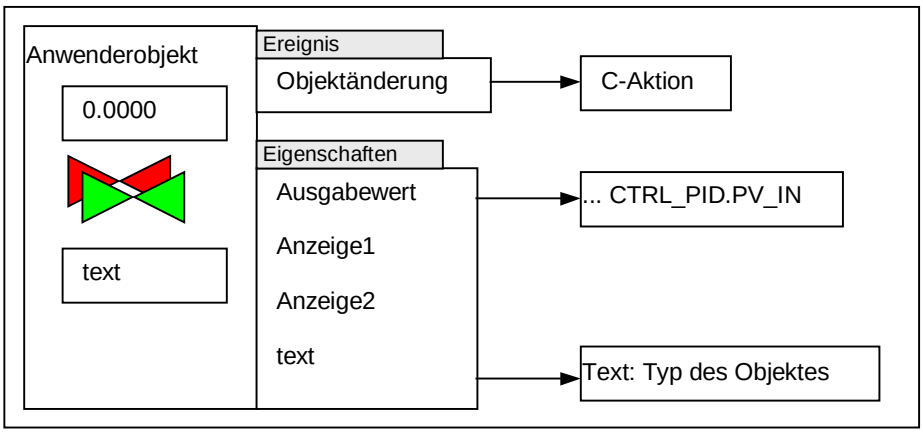


Bild 11-28 Externe Verschaltung des Anwenderobjektes

Funktionsbeschreibung

Die Prozessgröße ist mit dem Ausgabewert des E/A-Feldes verschaltet. Damit erhalten Sie die Anzeige dieses Wertes im Runtime. Ändert sich der Ausgabewert, so wird automatisch die C-Aktion gestartet. Mit der Zeile "value = GetPropDouble(lpszPictureName, "Anwender-Objekt1","OutputValue");" speichern Sie sich den Prozesswert in die temporäre Variable "value", um dann die Überprüfung auf "< 5" durchführen zu können. Je nach Wert schalten Sie dann das Ventilsymbol für "Offen" oder "Geschlossen" sichtbar.

Vorteile des Anwenderobjektes

- Ändert sich der Name des CTRL_PID, der Name des CFC-Plans oder die Technologischen Hierarchie, so müssen Sie an genau einer Stelle eine Anpassung vornehmen (Verschaltung auf den Ausgabewert des E/A-Feldes).
- Beim Kopieren und Einfügen (mehrfaches Verwenden in Prozessbildern), muss nur an einer Stelle eine Verschaltung durchgeführt werden.
- Das automatische Ändern mit Hilfe eines Wizards ist sehr einfach, da keine Variablennamen innerhalb von C-Aktionen geändert werden müssen.
- Es wird genau eine C-Aktionen bei Objektänderung bearbeitet (zeitoptimal).

Achtung

Daten, die sich ständig ändern (z. B. Analogwerte aus dem Prozess), sollten nicht zur Erzeugung eines Triggers verwendet werden. Es kann hier eine sehr große Belastung des OS-Systems entstehen.

11.22 Faceplate Designer

Einleitung

Der Faceplate Designer dient zur Erstellung vollständiger Bildbausteine zum Bedienen und Beobachten von Messstellen oder Anlagenteilen wie z.B.: Motoren, Ventilen, Reglern, Messwerten etc.

Die Faceplate-Erstellung (Bildbaustein-Erstellung) erfolgt in 4 einfachen Schritten:

- Gruppenbildrahmen an den Bausteintyp anpassen.
  Hier steht die Vorlage "@PG_%Type%.PDL" zur Verfügung.

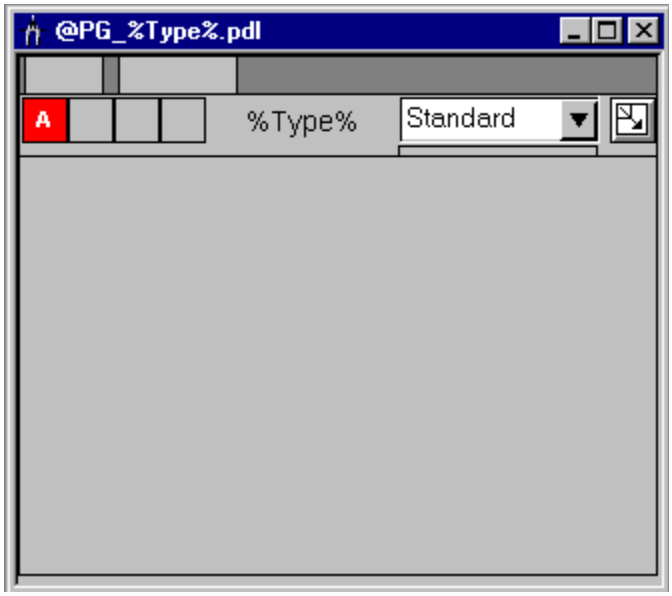


Bild 11-29 Vorlage für einen Gruppenbildrahmen

- Sichtenliste an den Bausteintyp anpassen
  Hier steht die Vorlage "@PG_%Type%_VIEWLIST.PDL" zur Verfügung.

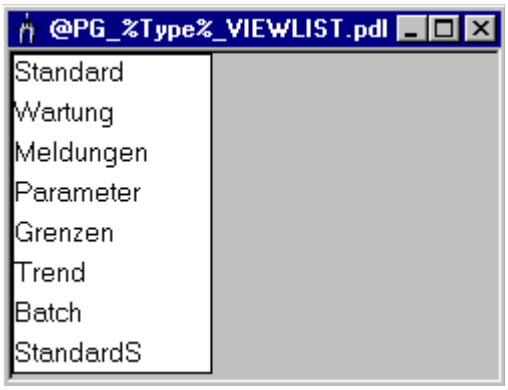


Bild 11-30 Vorlage für eine Sichtenliste

- Typ-/ und Sichtspezifische Bilder bearbeiten
  Hier steht die Vorlage "@PG_%Type%_%VIEW%.PDL" zur Verfügung. Fertig vorbereitete Bausteinelemente und Anwenderobjekte sind in den Vorlagebildern "@PCS7Elements.PDL" abgelegt.

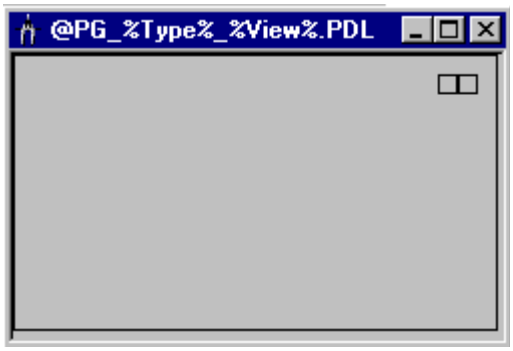


Bild 11-31 Vorlage für Typ- und Sichtspezifische Bilder

- Kreisbildrahmen an den Bausteintyp anpassen
  Für die Projektierung steht die Vorlage "@PL_%Type%.PDL" zur Verfügung.

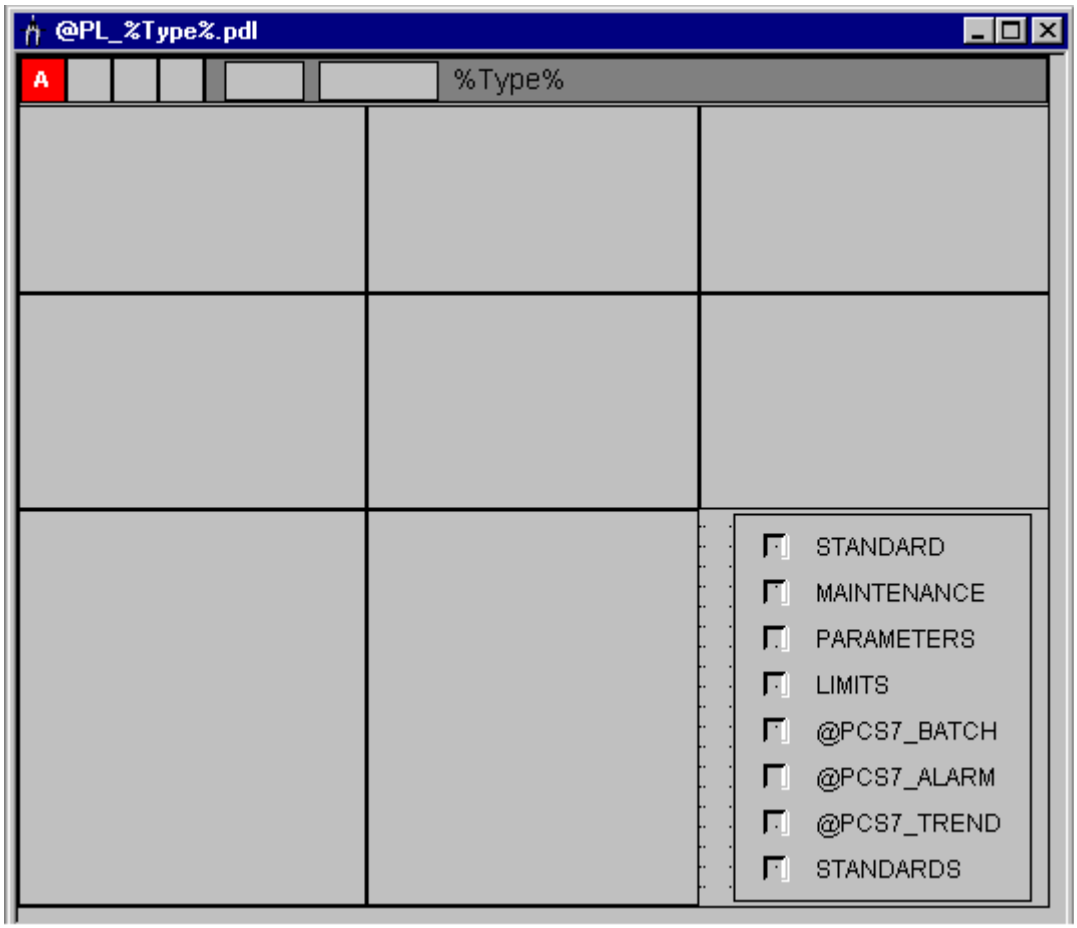


Bild 11-32 Vorlage des Kreisbildrahmens

Den Bildbaustein können Sie im Runtime anzeigen, indem Sie auf ein entsprechendes Symbol im Prozessbild klicken. Im Runtime stehen Ihnen auch die Bildaufschlagsmöglichkeiten "Bild über Messstelle" und "Loop In Alarm" zur Verfügung. Dafür sind keine weiteren Projektierungsschritte erforderlich.

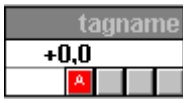


Bild 11-33 Symbol für einen Messwertanzeigebaustein

Die mitgelieferten Prozessbildsymbole besitzen vorbereitete Aufrufskripte für die jeweiligen Bildbausteintypen-Typen. Diese Skripte müssen nicht instanzspezifisch angepasst werden. Das bedeutet, die Projektierung der Prozessbildsymbole erfolgt in einem einzigen Schritt durch das Verschalten des vorbereiteten Prozessbildsymbols (Anwenderobjekt) mit dem AS-Baustein. Voraussetzung hierfür ist, dass ein AS-Baustein über Standard OS-Strukturtypen eingebunden wird.

11.22.1 Komponenten des Faceplate Designer

Im Faceplate Designer stehen Ihnen folgende Komponenten zur Verfügung:

- Fertige Symbole für Prozessbilder (Anwenderobjekte)
- Objekt-Baukasten mit Anwenderobjekten für die Bildbaustein-Erstellung
- Vorlagenbilder mit den einzelnen Komponenten eines Bildbausteins.

Die Grundobjekte (Tasten, Statusanzeigen etc.) für die Erstellung von Faceplates und fertige Beispielvorlagen für Prozessbild-Symbole (Ventil, Motor, Regler, Messwert) werden bei der Installation von Advanced Process Control im Pfad "Siemens\WinCC\Options\PDL\FaceplateDesigner" installiert.

Die Bildbaustein-Aufrufskripte werden im Pfad "Siemens\WinCC\Aplib\FaceplateDesigner" installiert.

Hinweis

Um die Vorlagen verwenden zu können muss der Split Screen Wizard gestartet worden sein. Dieser kopiert dann die Objekte in den Ordner "GraCS" im Projektverzeichnis.

Fertige Symbole für Prozessbilder (Anwenderobjekte)

Die Prozessbildsymbole sind Anwenderobjekte für die Symbolansicht der Bildbausteine in Prozessbildern. Diese Objekte werden in die OS Bilder eingebaut und mit einer Instanz verbunden. Im Runtime wird per Mausklick auf das Symbol der zugehörige Bildbaustein geöffnet.

- Die Beispiel-Vorlagen enthalten verschiedene Typen: Ventil, Antrieb, Messwert, Regler etc. Die zur Verfügung stehenden Typen sind in der Datei "@Template.PDL" im Pfad "Siemens\WinCC\Options\PDL\Base_Data_Pool" abgelegt. Beim Durchlauf des Split Screen Wizard wird die Datei in den Ordner "GraCS" im Projektverzeichnis kopiert.
- Die Beispiel-Vorlagen sind beliebig änderbar in Form, Farbe, Gestaltung etc. und schnell anpassbar auch an projektspezifisch erstellte Bausteine.
- Die fertigen Aufrufskripte für die Bildbausteine sind schon enthalten und müssen nicht projektiert werden.
- Die Verschaltung erfolgt schnell und einfach mit dem Dynamic-Wizard "Bildbaustein mit Messstelle verbinden".

Hinweis

Die Symbole aus der Datei "@@PCS7Typicals.PDL" sind für die Ableitung aus der technologischen Hierarchie reserviert und dürfen nicht manuell in andere OS Bilder eingefügt werden.

Objekt-Baukasten

Grundsätzlich können alle in der OS enthaltenen Objekte sowie Anwenderobjekte zur Bildbaustein-Erstellung verwenden werden, z.B. EA-Felder, Texte, etc.

Über das mitinstallierte Graphics Designer Bild "@PCS7Elements.PDL" wird eine Reihe fertig vorbereiteter Anwenderobjekte mitgeliefert. Diese vorbereiteten Anwenderobjekte erleichtern das Zusammenstellen von eigenen Bildbausteinen. Das Bild ist im Pfad "Siemens\WinCC\Options\PDL\FaceplateDesigner" abgelegt, beim Durchlauf des Split Screen Wizard wird es in den Ordner "GraCS" im Projektverzeichnis kopiert.

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die vorbereiteten Anwenderobjekte.

Tabelle 11-6 Anwenderobjektvorlagen

Objekt	**Eigenschaften**
Buttons	Parametrierbare oder verschaltbare Bedienfreigaben. Optional: Bestätigung der Bedienung (Sicherheit vor Fehlbedienungen). Automatische Generierung einer Bedienmeldung für das OS Meldesystem. Parametrierbarer Schreibwert bei Betätigung (Eigenschaft "Write Value"). Verschalten der zu beschreibenden Variable (Eigenschaft "Write_Variable"). Zwei verschiedene Button Zustände (gedrückt/ nicht gedrückt) mit jeweils unterschiedlicher Farbe.
Bedienbarer Binärwert	Optional: Bestätigung der Bedienung (Sicherheit vor Fehlbedienungen). Automatische Generierung einer Bedienmeldung für das OS Meldesystem.
Bedienbarer Analogwert	Komfortable Bedienung mit Sicherheit vor Fehlbedienungen: Automatische Generierung einer Bedienmeldung für das OS Meldesystem.
EA-Feld	Standard EA-Feld als Anwenderobjekt mit 3D-Effekt.
Statusanzeige für Texte	Man kann zwei oder mehrere verschiedene Texte mit unterschiedlichen Farben einblenden.
Statusanzeige für beliebige Bitmaps (Zustandsanzeige)	Man kann zwei oder mehrere verschiedene Bitmaps oder emf-Dateien einblenden.
Combo-Box	Parametrierbare Texte. Parametrierbare oder verschaltbare Bedienfreigaben. Automatische Generierung einer Bedienmeldung für das OS Meldesystem.
Balken	Vorparametrierter Standard Balken.

11.22.2 Projektierung von Bildbausteinen

Die Erstellung eines Bildbausteins geschieht in vier aufeinanderfolgenden Schritten.

- Gruppenbildrahmen an Bausteintyp anpassen
- Sichtenliste an Bausteintyp anpassen
- Typ-/ und Sichtspezifische Bilder bearbeiten
- Kreisbildrahmen an Bausteintyp anpassen

Gruppenbildrahmen an Bausteintyp anpassen

1. Öffnen Sie die Vorlage "@PG_%Type%.PDL".
2. Legen Sie den Bausteintyp fest.
   Selektieren Sie dazu das Objekt "Block Type" (%Type%) und öffnen Sie den Eigenschaftendialog. Markieren Sie auf der Registerkarte "Eigenschaften" den Eintrag "EA-Feld" und tragen Sie im Attribut "Objektname" den gewünschten Bausteintyp ein z.B. MEAS_MON.
3. Schalten Sie die Meldezustandsanzeige unsichtbar, wenn Sie diese nicht benötigen.
   Selektieren Sie dazu das Objekt "EventState" und öffnen Sie den Eigenschaftendialog. Ändern Sie über Eigenschaften/Sammelanzeige/Sonstige das Attribut "Anzeige" auf "Nein".
4. Legen Sie die Standardansicht fest.
   Selektieren Sie dazu das Objekt "@Faceplate" und öffnen Sie den Eigenschaftendialog. Unter Eigenschaften/PCS 7 tagname/Texte tragen Sie im Attribut "First View" die gewünschte Standardansicht ein z.B. "@PG_MEAS_MON_STANDARD".
5. Speichern Sie das Bild unter entsprechendem Typnamen z.B. "@PG_MEAS_MON.PDL"

Sichtenliste an Bausteintyp anpassen

1. Öffnen Sie die Vorlage "@PG_%Type%_VIEWLIST.PDL".

   Es erscheint ein Bild-Objekt mit einer Auswahl möglicher Sichten des Bausteintyps.
2. Markieren Sie nicht benötigte Sichten und löschen Sie diese aus der Liste.
3. Ordnen Sie die Sichten in der gewünschten Reihenfolge an.
   Markieren Sie dazu die einzelnen Einträge in der Liste und verschieben Sie diese mit Hilfe der Pfeiltasten.
4. Passen Sie die Rahmen- und Bildgröße an.
   Öffnen Sie für die Bildgröße den Eigenschaftendialog des Bild-Objekts "@PG_%Type%_VIEWLIST". Unter Eigenschaften/Bild-Objekt/Geometrie können Sie die erforderlichen Änderungen vornehmen. Öffnen Sie nun den Eigenschaftendialog des Objekts "Comboframe", unter Eigenschaften/Rechteck/Geometrie können Sie nun den Rahmen anpassen.
5. Speichern Sie das Bild unter entsprechendem Typnamen z.B. "@PG_MEAS_MON_VIEWLIST.PDL"

Typ-/ und Sichtspezifische Bilder bearbeiten

1. Öffnen Sie die Vorlage "@PG_%Type%_&VIEW%.PDL".
2. Bauen Sie die Bausteinelemente in das Bild ein und parametrieren Sie diese. Für die Standardbildbausteine sind die benötigten Bausteinelemente vorbereitet und können direkt aus den Vorlagedateien in das Bild einkopiert werden (z.B. Balken aus dem Vorlagenbild "@PCS7Elements.pdl" kopieren und in das Bild einfügen).
   Anschließend müssen Sie die Eigenschaften der Bausteinelemente verschalten. Sind die Zielbezeichnungen bekannt, dann können Sie diese direkt eingeben. Andernfalls können Sie die Verschaltung über den Variablenbrowser vornehmen. Es ist zu beachten, dass die Bezeichnung der AS-Instanz nicht im Variablennamen enthalten sein darf z.B. Im Variablenname "Anlage1_Motor2.U_AH" muss die Bezeichnung der Instanz "Anlage1_Motor2." manuell gelöscht werden (inkl. "."), die Bezeichnung lautet dann "U_AH".
   Die Aktualisierungszyklen sollten aufgrund besserer Performance möglichst identisch sein (Standard = 2sec.).
3. Ausgehend von den Objekten "@Level5" und "@Level6" bauen Sie eine Kette von Direktverbindungen für die einzelnen Berechtigungsstufen auf.

Beispiel:
Wenn man mehrere E/A-Felder mit Berechtigungsstufe 6 schützen möchte, dann muss man die Eigenschaft "Bedienfreigabe" des Objekts "@Level6" per Direktverbindung mit der Eigenschaft "Bedienfreigabe" des ersten E/A-Feldes verbinden. Markieren Sie das erste E/A-Feld und öffnen Sie den Eigenschaftendialog. Über die Registerkarte "Ereignis" können Sie nun die Direktverbindung zum Objekt "@Level6" projektieren. Das zweite E/A-Feld muss nun per Direktverbindung auf das erste verbunden werden usw. Bei der Projektierung ist zu beachten, dass neu hinzugefügte Bedienelemente grundsätzlich am Ende der Berechtigungsprojektierungskette eingefügt werden. Es wird empfohlen, die Reihenfolge der Berechtigungskette zu dokumentieren.

Der Wechsel der Hintergrundfarbe für die Bedienberechtigung kann auf die gleiche Weise verkettet werden.

4. Speichern Sie das Bild unter entsprechendem Typnamen z.B. "@PG_MEAS_MON_VIEWLIST.PDL"

Kreisbildrahmen an Bausteintyp anpassen

1. Öffnen Sie die Vorlage "@PL_%Type%.PDL".
2. Selektieren Sie das Objekt "BlockType" und tragen Sie den Bausteintyp ein z.B @PG_MEAS_MON.
3. Schalten Sie die Meldezustandsanzeige unsichtbar, wenn Sie diese nicht benötigen.
   Selektieren Sie das Objekt "EventState" und öffnen Sie den Eigenschaftendialog. Ändern Sie über Eigenschaften/Sonstige das Attribut "Anzeige" auf "Nein".
4. Tragen Sie die erforderlichen Sichten im Objekt "@Views" ein.
   Öffnen Sie den Eigenschaftendialog und doppelklicken Sie das Attribut "Selektierte Felder". In dem sich öffnenden Dialog können Sie die gewünschten Felder markieren. Das erste Feld hat die laufende Nummer 1. Bestätigen Sie die Auswahl mit OK.
5. Markieren Sie die nicht benötigten Objekte im Bild @PL_%Type%.PDL und löschen Sie diese.
6. Ordnen Sie die Sichtelemente in der gewünschten Reihenfolge im Bild @PL_%Type%.PDL an.
   Markieren Sie die verbleibenden Objekte nacheinander und positionieren Sie diese wie gewünscht.
7. Passen Sie die Bildgröße an.
   Öffnen Sie den Eigenschaftendialog des Bild-Objekts "@PL_%Type%". Unter Eigenschaften/Bild-Objekt/Geometrie können Sie die erforderlichen Änderungen vornehmen.
8. Speichern Sie das Bild unter entsprechendem Typnamen z.B. "@PL_MEAS_MON.PDL"

Test des Bildbausteins

1. Überprüfen Sie die Variablenverbindungen, Direktverbindungen und Skripte über die Eigenschaftenanzeige des Bildes im WinCC Explorer. Selektieren Sie dazu im Navigationsfenster des WinCC Explorer den Editor Graphics Designer, im Datenfenster werden dann alle im Verzeichnis GraCS vorhandenen OS Bilder angezeigt. Markieren Sie das bearbeitete Bild und öffnen Sie den Eigenschaftendialog. Auf der Registerkarte "Dynamisierungen" werden alle im Bild vorhandenen Dynamisierungen aufgelistet. Mittels Dopppelklick oder über das Auswahlfeld "Dynamisierungsart" können Sie Details zu den einzelnen Dynamisierungen aufrufen.
2. Runtimetest mit AS-Baustein
   - Prüfen Sie den Bildaufschlag und den Gruppen-, Kreisbild, Sichtenwechsel
   - Prüfen Sie die Einblendung des Tagnames
   - Prüfen Sie die korrekte Darstellung der Variablen

Hinweis

Wird irrtümlich eine Vorlagendatei (z.B.: @PG_%Type%_%View%.PDL) überschrieben, dann kann das Original aus dem Verzeichnis Siemens\WinCC\Options\Pdl\FaceplateDesigner kopiert werden.

Es wird empfohlen, alle selbst erstellten Dateien für die Bildbausteine zunächst im GraCS-Verzeichnis des aktuellen Projekts abzulegen. Wenn die Dateien auch bei nachfolgendem Durchlauf des Split Screen Wizard nicht durch Originale überschrieben werden sollen, dann müssen sie in das Verzeichnis Siemens\WinCC\Options\Pdl\FaceplateDesigner kopiert werden.

Soll ein Projekt auf einem anderen Rechner verwendet werden, dann kann im Projektverzeichnis\GraCS ein neuer Ordner mit dem Namen "FaceplateDesigner" erstellt werden. Die in diesem Ordner abgelegten Bildbausteine werden beim Start des Split Screen Wizard in das GraCS-Verzeichnis des Projektes kopiert. Bestehende, gleichnamige Dateien werden überschrieben.

Die an eigenen Faceplates projektierten Funktionen können bei Bedarf im Editor "Global Script" gegen Einsicht und Änderung geschützt werden. Informationen hierzu finden Sie in der Dokumentation zum Editor "Global Script".

Richtlinien zur Verwendung

Kompatibilität zu den PCS 7-Bildbausteinen

Die über PCS 7 ausgelieferten Bildbausteine (Standard-Faceplates) können mit dem Faceplate Designer nicht verändert werden. Es besteht lediglich die Möglichkeit, neue Faceplates über den Faceplate Designer zu erstellen, die gleichnamig mit den Standard-Faceplates sind (z.B.: MOTOR, VENTIL, MEAS_MON, ...). Auf diese Weise werden die Standard-Faceplates überschrieben. Die neu erstellten Faceplates können somit bei der Projektierung und im Runtime genauso behandelt werden wie Standard-Faceplates.

Wurden irrtümlich Standard-Faceplates im Projekt überschrieben, so können mit Hilfe des Split Screen Wizard die Standard-Faceplates aus der Bibliothek wieder ins Projekt kopiert werden.

Performance

Die Dynamik der mit dem Faceplate Designer erstellten Bildbausteine ist vollständig über die Projektierung steuerbar. Die Performance eines Bildbausteins wird somit im besonderen Maße durch die Wahl geeigneter Dynamikprojektierung beeinflusst. Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang auf eine optimale, schlanke Schnittstelle zwischen den AS- und OS-Funktionen zu achten. Dies trifft vor allem auf die Prozessbildsymbole zu. Nähere Hinweise finden Sie in der OS Dokumentation unter "Projektierungshinweise, Tipps und Tricks".

Achtung

In der Dynamik der Faceplates darf kein C-Skript mit fest kodiertem Instanznamen verwendet werden.

In einem Bild, dass zur Erstellung eines Bildbausteins dient, dürfen verschiedene Bildbaustein-Typen nicht gemischt verwendet werden, d.h. ein Bildbaustein in dem z.B. eine Ventilsteuerung und eine Motorsteuerung enthalten sind ist nicht erlaubt.

11.22.3 Liste der Vorlagendateien für den Faceplate Designer

Tabelle 11-7 Mitgelieferte Dateien für den Faceplate Designer

Dateiname	Inhalt
@PCS7Elements.PDL	Vorkonfigurierte Standardobjekte
@@PCS7Typicals.PDL	Prozessbildsymbole
@PCS7_ALARM.PDL	Bild zur Anzeige von Alarmen im Faceplate
@PCS7_TREND.PDL	Bild zur Anzeige von Kurven im Faceplate
@PCS7_BATCH.PDL	Bild zur Anzeige von Batchdaten im Faceplate
@PCS7_BinaryInput1of2.PDL	Feld zur Eingabe von Binärwerten
@PCS7_AnalogInputwithLimits.PDL	Feld zur Eingabe von Analogwerten mit Grenzen
@PG_%Type%.pdl	Vorlagebild für Faceplate der Gruppendarstelllung
@PG_%Type%_%View%.PDL	Vorlagebild für eine Sicht eines Faceplates
@PG_%Type%_VIEWLIST.pdl	Vorlagebild für eine Auswahlbox einer Sicht für die Gruppendarstellung
@PL_%Type%.pdl	Vorlagebild für Faceplate der Kreisdarstellung
@PCS7_AlarmCrossed.bmp	Zustandsanzeige: Alarme doppelt unterdrückt
@PCS7_AlarmDisabled.bmp	Zustandsanzeige: Alarme unterdrückt
@PCS7_AlarmEnabled.bmp	Zustandsanzeige: Alarme nicht unterdrückt
@PCS7_NotOccupied.bmp	Zustandsanzeige: nicht durch Batch belegt
@PCS7_Occupied.bmp	Zustandsanzeige: durch Batch belegt
@PCS7_OpenLoop.bmp	Bild: Schaltfläche Kreisbild aus der Gruppendarstellung öffnen
PCS7_ChangeView.fct	Öffnet die Sicht von der Combobox aus
PCS7_CheckPermission.fct	Ermittelt, ob der Benutzer für den angegebenen Level und Tag berechtigt ist
PCS7_OpenAnalogInput.Fct	Öffnet das Feld zum Bedienen des Analogwertes
PCS7_OpenBinaryInput.Fct	Öffnet das Feld zum Bedienen des Binärwertes
PCS7_OpenGroupDisplay.Fct	Öffnet die Gruppendarstellung vom Prozesssymbol aus
PCS7_OpenLoopDisplay.Fct	Öffnet die Kreisdarstellung von der Gruppendarstellung aus
PCS7_OperationLog.fct	Generiert eine Bedienmeldung
PCS7_SetTagBit.fct	Setzt eine Bitvariable und generiert eine Bedienmeldung
PCS7_UpdateBarDown.Fct	Ändert einen Balken mit Richtung oben nach unten
PCS7_UpdateBarLimits.Fct	Ändert alle Werte der Balkenanzeige für Grenzen
PCS7_UpdateBarLimitsUp.Fct	Ändert Alarm/Warnung unten der Balkenanzeige für Grenzen
PCS7_UpdateBarSPLimits.fct	Ändert die Sollwertgrenzen
PCS7_UpdateBarStandard.Fct	Ändert alle Werte der Balkenanzeige
PCS7_UpdateBarUp.Fct	Ändert einen Balken mit Richtung unten nach oben
PCS7_UpdateGroupPermission.Fct	Setzt Bedienberechtigungen für Gruppendarstellung
PCS7_UpdateGroupTagname.Fct	Setzt bei Gruppendarstellung Variablenpräfix, Sicht, Statusanzeige und Kommentar
PCS7_UpdateLoopPermission.Fct	Setzt Bedienberechtigungen für Kreisbilddarstellung
PCS7_UpdateLoopTagname.Fct	Setzt bei Kreisbilddarstellung Variablenpräfix, Sicht, Statusanzeige und Kommentar
PCS7_UpdateTagname.fct	Setzt Variablenpräfix, Sicht, Statusanzeige und Kommentar

11.23 Graphic Object Update Wizard

Funktionalität des Graphic Object Update Wizard

Der Graphic Object Update Wizard stellt Funktionen zur Verfügung mit denen dynamische Anwenderobjekte aus OS-Bildern exportiert, importiert oder aktualisiert werden können. Die Dynamikinformationen, d.h. die Verschaltung mit den zugeordneten Variablen bleiben hierbei erhalten. Damit ist es möglich, in OS-Bildern bestehende Objekte aufgrund einer neuen Vorlage zu aktualisieren. Es besteht auch die Möglichkeit, die in eine Excel-Tabelle exportierten Dynamikinformationen zu ändern und wieder zu importieren. Damit können Sie sehr einfach dynamisierte OS-Bilder kopieren, die Verschaltung in der exportierten Excel-Tabelle ändern (z.B. für eine andere Teilanlage) und anschließend wieder importieren.

Der Graphic Object Update Wizard stellt für diese Funktionen folgende Dynamic-Wizards bereit:

Dynamic-Wizard "Export Bildobjekte"

Dieser Wizard exportiert alle im aktuellen Bild bzw. im Projekt enthaltenen Anwenderobjekte mit Typkennung in eine Excel-Tabelle (.csv-Format). Exportiert wird unter anderem der Typ des Objektes sowie die Verschaltungsinformationen.

Der Objekttyp ist für den Wizard erkennbar am Eintrag im Property "type" des Anwenderobjektes.

Dynamic-Wizard "Import Bildobjekte"

Dieser Wizard importiert Anwenderobjekte in OS-Bilder. Die benötigten Informationen werden in der Regel einer zuvor mit dem Dynamic-Wizard "Export Bildobjekte" erzeugten (und evtl. vom Benutzer geänderten) Datei entnommen. Während des Importvorgangs werden die in der Datei/Excel-Tabelle angegebenen Anwenderobjekte neu erzeugt. Hierbei wird auf Vorlagen-Objekte zurückgegriffen, die in einem speziellen Vorlagenbild (@Template.pdl) abgelegt sein müssen.

Dynamic-Wizard "Aktualisieren der Bildobjekte"

Dieser Dynamic-Wizard aktualisiert alle im aktuellen OS-Bild bzw. im Projekt enthaltenen Anwenderobjekte mit Typkennung. Der Objekttyp ist für den Wizard erkennbar am Eintrag im Property "type" des Anwenderobjektes. Hierbei wird auf Vorlagen-Objekte zurückgegriffen, die in einem speziellen Vorlagenbild (@Template.pdl) abgelegt sind.

Dynamic-Wizard "Anwenderobjekt-Verschaltung ändern"

Dieser Dynamic-Wizard dient zur nachträglichen Änderung einzelner Verschaltungen von Anwenderobjekten in OS-Bildern (z.B. Verschaltung auf eine andere AS-Baustein-Instanz)

Hinweis

Beim Einsatz der Import/ Export Wizards wird davon ausgegangen, dass in OS Prozessbildern Ventile, Motoren, Regler etc. in Form von Anwenderobjekten dargestellt werden.

Die Wahl der Bildbausteine zur Prozessbedienung ist nach wie vor frei: Entweder können Standard Bildbausteins eingesetzt werden (z.B. Technologische Bibliothek von PCS 7) oder spezifische Anwenderobjekte/ OS Bedienbilder.

Projektierung des Graphic Object Update Wizard

Die nachfolgenden Kapitel geben Ihnen Projektierungshinweise für den Graphic Objekt Update Wizard.

11.23.1 Erstellen von Objektvorlagen

Für die zentrale Ablage von Anwenderobjekten werden Objektvorlagen benötigt, in denen die entworfenen Anwenderobjekte abgespeichert werden.

Beispiel:
Für alle Ventile in den Fließbildern eines Projekts besteht eine gemeinsame Vorlage, die bei Bedarf zentral geändert werden kann.

Diese Objektvorlage wird "Template-Bild" genannt. Der Name des Template-Bildes muss mit dem Buchstaben "@" beginnen. Die Anwenderobjektvorlagen werden während des Importvorganges in die jeweiligen Prozessbilder kopiert und mit Verschaltungsinformationen versehen. Dies setzt voraus, dass die im Prozessbild vorhandenen Anwenderobjekte abgesehen von der Variablenverschaltung nicht instanzspezifisch angepasst werden müssen, sonst würden durch den Import Objektinformation verloren gehen. Ein eventuell benötigtes Skript zum Bildbausteinaufruf muss beispielsweise für alle Anwenderobjekte eines Typs identisch sein. Dies lässt sich erreichen, indem das Skript beim Mausklick auf die Verschaltungsinformation zugreift (= AS Bausteinname) und daraus den Namen des Bildbausteins ableitet.

Die Anwenderobjekte müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- Sie besitzen eine Eigenschaft mit dem Namen "type". In diesem ist der Anwenderobjekttyp eingetragen, z.B. "VENTIL"
- Der Objektname des Vorlagenobjektes heißt genauso wie der Objekttyp also z.B. "VENTIL" anstelle von "Anwenderobjekt7"

Es ist sinnvoll, den neu erstellten Objekten eine eindeutige Kennung zu geben. Zu diesem Zweck steht eine Eigenschaft mit dem Namen "tag" zur Verfügung. Ist dieses vorhanden, so wird beim Exportvorgang in eine Excel-Datei der aktuell enthaltene Text mitexportiert in die Spalte "Tag". Man kann dann in Excel die vorhandenen Einträge ändern. Beim nächsten Import werden diese Werte dann beim entsprechenden Anwenderobjekt in der Eigenschaft "Tag" eingetragen. Entsprechend steht optional die Eigenschaft "trend" zur Verfügung. Diese Eigenschaft ist für eventuell notwendige Kurvengruppenaufrufe oder sonstige anwenderobjektspezifische Texte vorgesehen. Der vorhandene Text wird exportiert/ importiert in die Spalte "Trend" der Exportdatei.

11.23.2 Anwenderobjektvorlagen exportieren

Um Anwenderobjektvorlagen aus einem OS-Bild in eine csv-Datei (ASCII-Datei) zu exportieren, öffnen Sie das entsprechende OS-Bild mit dem Graphics Designer. Wählen Sie im Graphics Designer den Dynamic-Wizard "Export Bildobjekte" im Register "Bild Funktionen". Der Dynamic-Wizard erstellt dialoggeführt die Exportdatei. Folgende Einstellungen können dabei vorgenommen werden:

- Aus aktivem oder aus allen OS-Bildern exportieren
  Sie können auswählen, ob die Exportdatei nur aus dem aktiv im Graphics Designer aufgeschlagenen Bild oder aus allen im Projekt vorhandenen OS-Bildern erstellt werden soll.
  Vorlagenbilder mit Anwenderobjektvorlagen und PCS7-Systembilder werden generell nicht exportiert. Dateien dieser Art erkennen Sie am Präfix "@...".
- Name der Exportdatei angeben
  Geben Sie hier den Namen der Exportdatei an. Als Standardwert wird "Export.csv" im Verzeichnis des aktuellen Projektes vorgeschlagen.
- Aufspalten der Variablennamen
  Diese Option ist besonders für PCS 7 Anwender sinnvoll die mit der technologischen Hierarchie des S7-Managers arbeiten. Dabei wird der Variablenname mit dem Trennzeichen "/" in bis zu 6 einzelne Namen aufgespaltet, um die Exportdatei vielfältiger editieren zu können.

Falls alle oder einige der Anwenderobjekte des geöffneten OS-Bildes nicht die erforderlichen Objekteigenschaften aufweisen erscheint ein Warnhinweis. Die zum Export durchgeführten Aktionen werden in einer Protokolldatei festgehalten. Diese wird im selben Verzeichnis abgelegt wie die Exportdatei, Name = Name der Exportdatei + Endung .log

11.23.3 OS-Bilder importieren

Um ein OS-Bild zu importieren öffnen Sie jenes OS-Bild im Graphics Designer in welches das in der Excel-Datei gespeicherte Bild importiert werden soll. Es ist ratsam, eine Sicherheitskopie der zu importierenden Bilder anzulegen, da der Vorgang nicht rückgängig gemacht werden kann.

Vor dem Import werden in den zu importierenden Bildern (Spalte 1 der Excel-Tabelle) alle Objekte mit einem Eintrag in der Eigenschaft "type" gelöscht. Vor dem Importieren eines Bildes sollte daher die aktuelle Version exportiert werden.

Der Name Ihres Vorlagenbildes (Template-Bild) muß mit dem Zeichen "@..." beginnen.

Mit dem Dynamic-Wizard "Import Bildobjekte" können nun die Objekte importiert werden. Der Wizard wird im Register "Bild Funktionen" aufgerufen.

Folgende Einstellungen können dabei vorgenommen werden:

- Name der Importdatei angeben
  Hier ist der Name der Importdatei anzugeben, als Standardname wird Export.csv im Verzeichnis des aktuellen Projektes vorgeschlagen.

- Name des Template-Bildes angeben
  Hier ist der Name des Template-Bildes, in dem sich die Vorlagenobjekte befinden, anzugeben, es wird @TEMPLATE.pdl im Verzeichnis "GraCS" des aktuellen Projektes vorgeschlagen.

Falls in Ihrer Importdatei Objekte enthalten sind, die nicht im Template-Bild gefunden werden, erscheint ein Warnhinweis. Diese "unbekannten" Objekte werden nicht importiert. Falls in der Importdatei Objekte durch Kopieren vorhandener Zeilen hinzugefügt wurden, werden diese neu erstellt.

Die verwendeten OS Variablennamen der Importdatei werden nicht auf ihre Gültigkeit oder Existenz im WinCC Variablenhaushalt geprüft.

11.23.4 OS-Bilder aktualisieren

Falls eine Nachbearbeitung der Exportdatei nicht erforderlich ist, kann statt dem Exportieren und dem folgendem Importieren der Bildobjekte der Wizard "Aktualisieren der Bildobjekte" verwendet werden. Hierzu muss das betreffende Bild im Graphics Designer geöffnet werden. Es ist ratsam, eine Sicherheitskopie des Bildes anzulegen, da der Vorgang nicht rückgängig gemacht werden kann.

Mit dem Dynamic-Wizard "Aktualisiere Bildobjekte" können nun die Objekte aktualisiert werden. Der Wizard wird im Register "Bild Funktionen" aufgerufen.

Folgende Einstellungen können dabei vorgenommen werden:

- Aktives oder alle Bilder aktualisieren: Hier können Sie auswählen, ob nur das aktiv im Graphics Designer aufgeschlagene Bild oder alle im Projekt vorhandenen Bilder aktualisiert werden sollen. Vorlagenbilder mit Anwenderobjektvorlagen und PCS 7-Systembilder werden generell nicht aktualisiert. Dateien dieser Art erkennen Sie am Präfix "@...".
- Name des Template-Bildes angeben: Hier ist der Name des Template-Bildes, in dem sich die Vorlagenobjekte befinden anzugeben, es wird @TEMPLATE.pdl im Verzeichnis "GraCS" des aktuellen Projektes vorgeschlagen.

Dieser Wizard tauscht alle Bildobjekte die eine "Type"-Eigenschaft haben und im Template-Bild vorhanden sind, mit denen aus dem Template-Bild aus, ohne eine Exportdatei zu erstellen. Dies ist dann sinnvoll, wenn die Exportdatei nicht zum Editieren benötigt wird. Es wird keine Protokolldatei angelegt.

11.23.5 Anwenderobjekt-Verschaltung ändern

Mit diesem Wizard kann die Dynamikanbindung an ein Anwenderobjekt geändert werden. Dabei wird der Instanzname, der bei der Variable vor dem Punkt steht ausgetauscht. Dynamiken mit internen Variablen sind davon nicht betroffen.

Öffnen Sie das Bild im Grafics Designer und wählen Sie das Anwenderobjekt aus. Mit dem Dynamic-Wizard "Anwenderobjekt-Verschaltung tauschen" der im Register "Bild Funktionen" zu finden ist, kann das Objekt nun geändert werden.

Folgende Einstellungen können dabei vorgenommen werden:

- Name des Struktur-Instanznamen angeben: Hier ist der neue Instanzname anzugeben/auszuwählen. Wird hier kein Name angegeben, so wird der Instanzname aus den Variablenanbindungen verwendet.

Dateiformat der Export-/Importdatei

Der Export-Wizard erzeugt eine Datei im .csv-Format wie unten dargestellt (Beispiel). Bei Bedarf kann die Datei geändert oder erweitert werden. Der Import Wizard erzeugt Objekte (z.B. Motor, Ventil) aufgrund dieser Datei neu.

Tabelle 11-8 Beispiel einer Export-/Importdatei

Bildname	Objekttyp	Link1	Link2	Link3	Link4
MeinBild.Pdl	MOTOR	-	-	HAUPT	TYPICALS
MeinBild.Pdl	MOTOR	-	-	HAUPT	TYPICALS
MeinBild.Pdl	VENTIL	-	HAUPT	BEF	DT1BA1
MeinBild.Pdl	VENTIL	-	HAUPT	BEF	DT1BA1
MeinBild.Pdl	VENTIL	-	HAUPT	BEF	DT1BA1
MeinBild.Pdl	VENTIL	-	HAUPT	BEF	DT1BA1

Fortsetzung der Tabelle (weitere Spalten)

Link5	Link6	X-Pos	Y-Pos	Tag	Trend
SA0001	SANTRIEB	200	120	SA0001	Trend_2
SA0003	SANTRIEB	190	230	SA0003	Trend_3
Y71	SVENTIL	20	20	Y71	Trend_6
Y78	SVENTIL	20	70	Y78	Trend_xxx
Y78	SVENTIL	710	90	Y78	Trend_test
Y79	SVENTIL	20	20	Y79	Trend_test2

Anmerkung: Der Name einer Variablen wird durch Zusammensetzen der Spalten Link1 bis Link6 gebildet,

z.B: HAUPT/TYPICALS/SA0001/SANTRIEB für Zeile 1

Die in der Tabelle vorkommenden Bezeichnungen dürfen keine Leerzeichen enthalten.

11.24 Verwendung des AR_SEND in PCS 7

Der Funktionsbaustein AR_SEND (SFB 37 in S7-400) kann für die Kommunikation zwischen AS und OS eingesetzt werden. Er dient zum Versenden von Daten, die in der OS zur Archivierung (Taglogging) bestimmt sind. Da die Datenübertragung vom AS bis in die OS Archive in geblockter Form erfolgt, lässt sich durch Nutzen des AR_SEND ein höherer Durchsatz bei der Archivierung von Messwerten erreichen als beim Anfordern der Daten auf Initiative von der OS. In kommenden Versionen von PCS 7 ist beabsichtigt, den Funktionsbaustein AR_SEND im Rahmen von Systemmechanismen in PCS 7 zu nutzen. Er kann jedoch auch bereits heute projektspezifisch zur Erhöhung der Datenrate bzgl. Archivierung eingesetzt werden. Daher wird im folgenden beschrieben, wie der AR_SEND prinzipiell eingesetzt werden kann und was dabei zu beachten ist. Die dafür erforderlichen Funktionsbausteine sind jeweils projektspezifisch zu erstellen.

11.24.1 Datenstruktur

Um über den Funktionsbaustein AR_SEND Daten aus dem Prozess in ein OS Messwertarchiv zu übertragen, müssen die Daten in einem OS spezifischen Format aufbereitet werden. Dabei kann ein AR_SEND-Baustein eine oder mehrere Archivvariablen mit Daten versorgen. Da die Anzahl der AR_SEND-Instanzen abhängig von der CPU begrenzt ist, sollte eine AR_SEND-Instanz immer für mehrere Archivvariablen benutzt werden.

Anzahl AR_SEND Instanzen:

- CPU S7-414 > 16
- CPU S7-416 > 32
- CPU S7-417 > 64

Ein derartiges Datentelegramm kann aus einem oder mehreren Datenblöcken bestehen, wobei jeder Block zwei Bereiche besitzt:

- Der Header enthält Informationen zum Zyklus und über die Prozesswerte sowie eventuell einen Zeitstempel.
- Der Nutzdatenbereich enthält die eigentlichen Prozesswerte. Die Größe des Nutzdatenbereichs ist auf maximal 16000 Byte begrenzt.

Hinweis

Bei den Darstellungen der Datenblöcke stellt jede Zeile zwei BYTE dar. Prozesswerte können mehrere BYTE lang sein, abhängig von ihrem Datentyp.

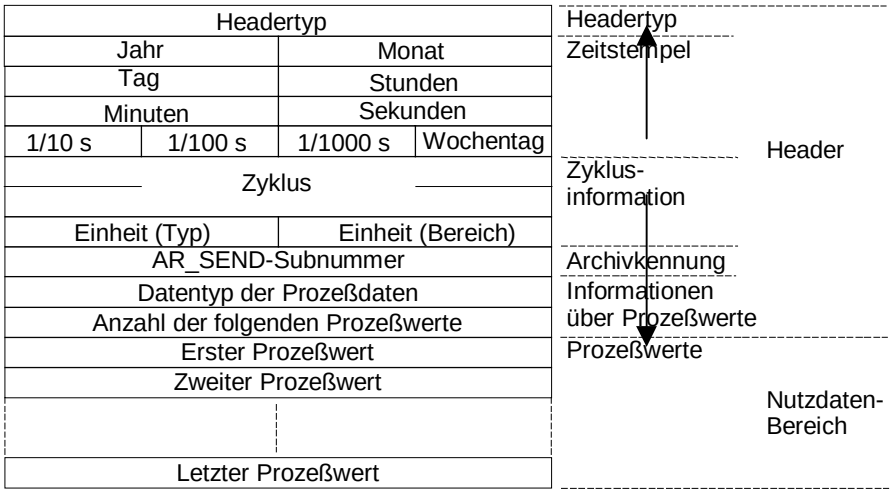


Bild 11-34 Datenstruktur zur Versorgung von OS-Archiven

Headertyp

Der Headertyp legt die im Header enthaltenen Informationen fest.

Tabelle 11-9 Bedeutung der Headertypen

Headertyp	Bedeutung
0	Header ohne Zeitstempel und ohne AR_SEND-Subnummer
1	Header mit Zeitstempel und ohne AR_SEND-Subnummer
8	Header ohne Zeitstempel und mit AR_SEND-Subnummer
9	Header mit Zeitstempel und mit AR_SEND-Subnummer

Zeitstempel

Der Zeitstempel enthält Datum und Uhrzeit im SIMATIC-S7-BCD-Format.
Die Angabe des Wochentags wird von WinCC nicht ausgewertet.

Zyklus

Zyklus, in dem die Prozesswerte gelesen wurden, in Zeiteinheiten. (DWORD)

Einheit (Typ)

Tabelle 11-10 Bedeutung der Einheiten (Typ)

Nr.	Bedeutung
1	Die Prozesswerte werden äquidistant ausgelesen
2	Jeder Prozesswert enthält einen Zeitstempel.
3	Jeder Prozesswert enthält eine Zeitdifferenz in Zeiteinheiten.
4	Prozesswert beinhaltet AR_SEND-Subnummer (AR-SEND mit mehreren Variablen - optimiert)

Einheit (Bereich)

Gibt die Größe der bei Einheit (Typ) = 3 verwendeten Zeiteinheiten an

Tabelle 11-11 Bedeutung der Einheiten (Bereich)

Nr.	Bedeutung
1	Reserviert
2	Reserviert
3	Millisekunden
4	Sekunden
5	Minuten
6	Stunden
7	Tage

AR-SEND-Subnummer (AR_ID-Subnumber)

Stellt die Zuordnung zwischen den AS-Nutzdaten und der OS-Archivvariablen her. Die Subnummer ist nur relevant bei den Headertypen 8 oder 9. Gültige Werte für die Subnummer liegen im Bereich 1 - 0FFF (hex).

Datentyp der Prozessdaten

Die Prozesswerte werden direkt im S7-Format abgelegt

Tabelle 11-12 Datentypen der Prozessdaten

Nr.	S7-Datentyp	WinCC-Datentyp
1	WORD	WORD
2	INT	SWORD
3	DWORD	DWORD
4	DINT	SDWORD
5	REAL	FLOAT

Anzahl der folgenden Prozesswerte

Abhängig vom Eintrag in Einheit(Typ) kann eine bestimmte Anzahl von Prozesswerten übertragen werden.

Tabelle 11-13 Bedeutung der Prozesswerte

Einheit (Typ)	Bedeutung für Prozesswerte
1	Äquidistantes Auslesen der Prozesswerte: Die maximale Größe des Nutzdatenbereichs beträgt 16000 Byte. Somit können 8000 Prozesswerte vom Datentyp WORD bzw. INT oder 4000 Werte vom Datentyp DWORD, DINT bzw. REAL übertragen werden. Die Angabe des Zeitstempels und des Zyklus im Header ist zwingend erforderlich.
2	Prozesswerte mit Zeitstempel: Jedes Element des Nutzdatenbereichs besteht aus einem Zeitstempel (8 Byte) und einem Wert. Somit können 1600 Prozesswerte vom Datentyp WORD bzw. INT oder 1333 Werte vom Datentyp DWORD, DINT bzw. REAL übertragen werden. Ein eventuell im Header angegebener Zeitstempel wird nicht ausgewertet.
3	Prozesswerte mit Zeitdifferenz: Jedes Element des Nutzdatenbereichs besteht aus einer Zeitdifferenz (4 Byte) und einem Wert. Somit können 2666 Prozesswerte vom Datentyp WORD bzw. INT oder 2000 Werte vom Datentyp DWORD, DINT bzw. REAL übertragen werden. Die Angabe des Zeitstempels im Header ist zwingend erforderlich.
4	Prozesswert beinhaltet AR_SEND-Subnummer (AR-SEND mit mehreren Variablen - optimiert) Beim Typ 4 besteht jeder Prozesswert aus einem Wort mit der AR_SEND-Subnummer (Wertebereich: 1 - 0x0FFF) und einem Wert. Als Datum-/Uhrzeitstempel für den Prozesswert gilt der im Header eingetragene Zeitstempel. Der Nutzdatenbereich besteht somit aus einem Array von Prozesswerten mit vorangestellter AR_SEND-Subnummer. Aufgrund der Datenblockbegrenzung auf 16000 Byte können somit 3992 Prozesswerte als WORD bzw. INT oder 2660 Prozesswerte als DWORD, DINT bzw. REAL übertragen werden. Der Zeitstempel im Header ist zwingend erforderlich.

11.24.2 Anwendung

Der AR_SEND kann mit der oben angegebenen Datenstruktur auf zwei Arten eingesetzt werden. In beiden Varianten werden mehrere Archivvariable durch eine AR_SEND-Instanz versorgt.

Variante 1

Sie kommt dann zum Tragen, wenn Variable in größeren Zyklen (Sekunden- und Minutenbereich) archiviert werden sollen. In diesem Fall werden alle Variablen im gleichen Zyklus zu einem Zeitpunkt abgetastet (z.B. alle 5 Sekunden), in einem DB gespeichert und dann geblockt mit einem Telegramm an WinCC übertragen. Damit erfolgt die Aktualisierung in der Kurvenanzeige genau im Zyklus der Abtastung im AS. Dies dürfte der häufigste Fall der Anwendung sein.

Die nötige Datenstruktur ist wie folgt:

Die Nutzdaten bestehen aus einem Datenblock und jeder Prozesswert aus AR_SEND-Subnummer und nachfolgendem Wert. Der Datentyp und der Datum-/Uhrzeitstempel ist für alle Prozesswerte der Archivvariablen in diesem Datenblock gleich.

- Headertyp = 1 ; d.h. mit Zeitstempel und ohne AR_SEND-Subnummer (im Header)
- Einheit (Typ) = 4 ; d.h. Prozesswert beinhaltet AR_SEND-Subnummer
- Einheit (Bereich) = 0 ; d.h. Zeitstempel im Header gilt für alle Prozesswerte, es gibt keine relativen Zeiten im Datenbereich

Aufbaubeispiel Datenbereich

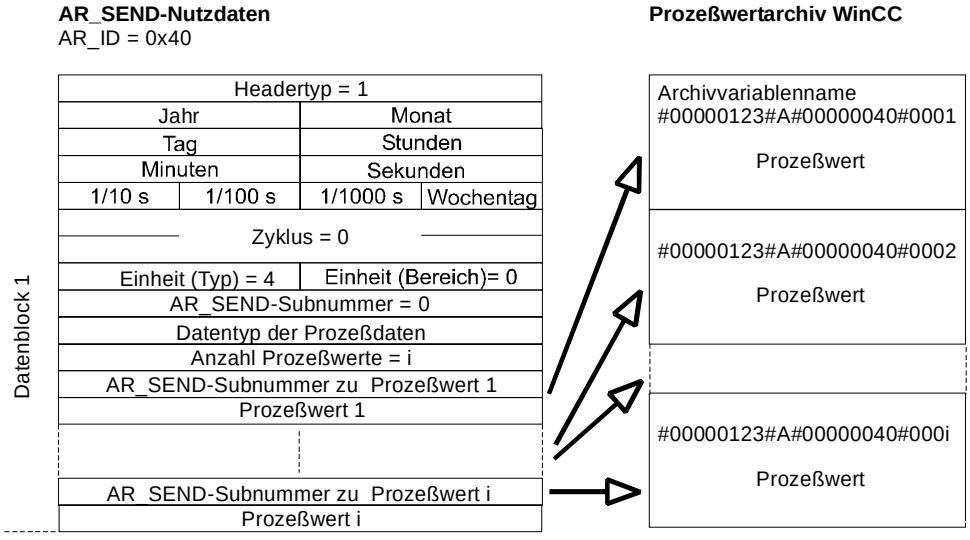


Bild 11-35 Beispiel einer Datenstruktur für die Variante 1

Hinweis

Enthält ein Prozesswert eine AR_SEND-Subnummer für die es keine WinCC-Archivvariable gibt, führt das zu einem WinCC-Diagnose-Logbucheintrag. Die restlichen Prozesswerte werden weiter bearbeitet.

Variante 2

Sie kommt dann zum Tragen, wenn Variable in sehr schnellen Zyklen (z.B. 100ms) abgetastet und archiviert werden sollen. In diesem Fall werden die Werte der Variablen im AS über der Zeit gesammelt (d.h. in Datenbausteinen gepuffert, z.B. 100 Werte) und anschließend geblockt mit einem Telegramm an die OS übertragen. Durch das Sammeln der Werte im AS können schnelle Zyklen realisiert werden, die bei Übertragung der Einzelwerte über den Bus nicht möglich wären. Allerdings ergibt sich dabei in der Kurvenanzeige eine schubartige Aktualisierung, da die Kurvenaktualisierung genau dann erfolgt, wenn die Variablen übertragen worden sind. Bei 100 Werten im 100 ms Zyklus ergibt sich eine Aktualisierung von 100 Werten alle 10 Sekunden.

Der zu übertragende Datenbereich besteht aus mehreren Datenblöcken.
Der Datum-/Uhrzeitstempel für den einzelnen Wert einer Archivvariablen wird abhängig von der angegebenen Einheit (Typ und Bereich) aus dem Datenbereich übernommen bzw. daraus gebildet und zum OS-Messwertarchiv weitergereicht.

- Pro AR_SEND-Subnummer muss ein Datenblock im Datenbereich aufgebaut werden.
- Headertyp = 8 oder 9 d.h. mit /ohne Zeitstempel und mit AR_SEND-Subnummer
- AR_SEND-Subnummer = 0 ist bei den Headertypen 8 oder 9 unzulässig.
- Im Beispiel wird von äquidistanten Prozesswerten ausgegangen (Einheit(Typ)=1), d.h. Zeitstempel und Zyklus im Header sind erforderlich. Die Angabe des Zyklus erfolgt in Millisekunden (Einheit(Bereich)=3).

Aufbaubeispiel Datenbereich

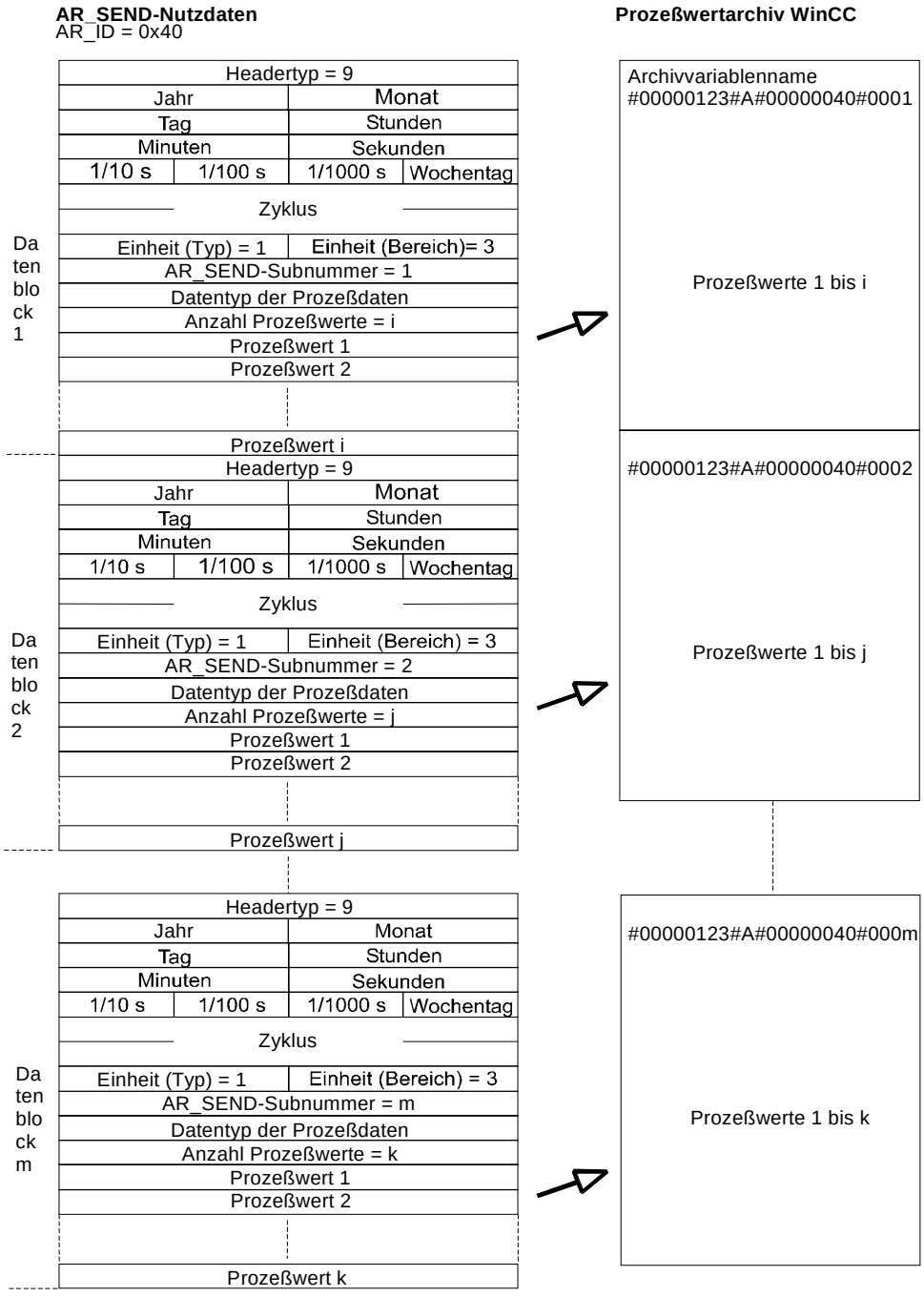


Bild 11-36 Beispiel einer Datenstruktur für die Variante 2

Achtung

Die in den Datenblöcken angegebenen AR_SEND-Subnummern müssen alle in der OS projektiert sein. Die OS stoppt die Interpretation der Nutzdaten, sobald eine nicht projektierte AR_SEND-Subnummer erkannt wird.

11.24.3 Projektierung in der OS

Im Dialog "Eigenschaften Prozessgesteuerte Variable" wird in der Dialogbox für die Normierungs-DLL die AR_ID und die AR_SEND-Subnummer (AR_ID-Subnumber) eingetragen.

Es können auch Archivvariablen ohne AR_SEND-Subnummer projektiert werden, indem das Kontrollkästchen "Subnummer" nicht gesetzt wird. Alle Archivvariablen, die bis zu WinCC V4.02 projektiert wurden, haben keine AR_SEND-Subnummer.

So projektieren Sie die AR_ID und AR_SEND-Subnummer

1. Wählen Sie im Tag Logging ein Prozesswertarchiv an und selektieren Sie im Datenfenster eine prozessgesteuerte Variable und den Punkt "Neue Prozessgesteuerte Variable".
2. Öffnen Sie über den Punkt "Eigenschaften" im Kontextmenü den Dialog "Eigenschaften Prozessgesteuerte Variable".
3. Im Feld Normierungs-DLL sollte der Eintrag "nrms7pmc.dll" stehen. Betätigen Sie die Schaltfläche "Optionen" neben diesem Feld.

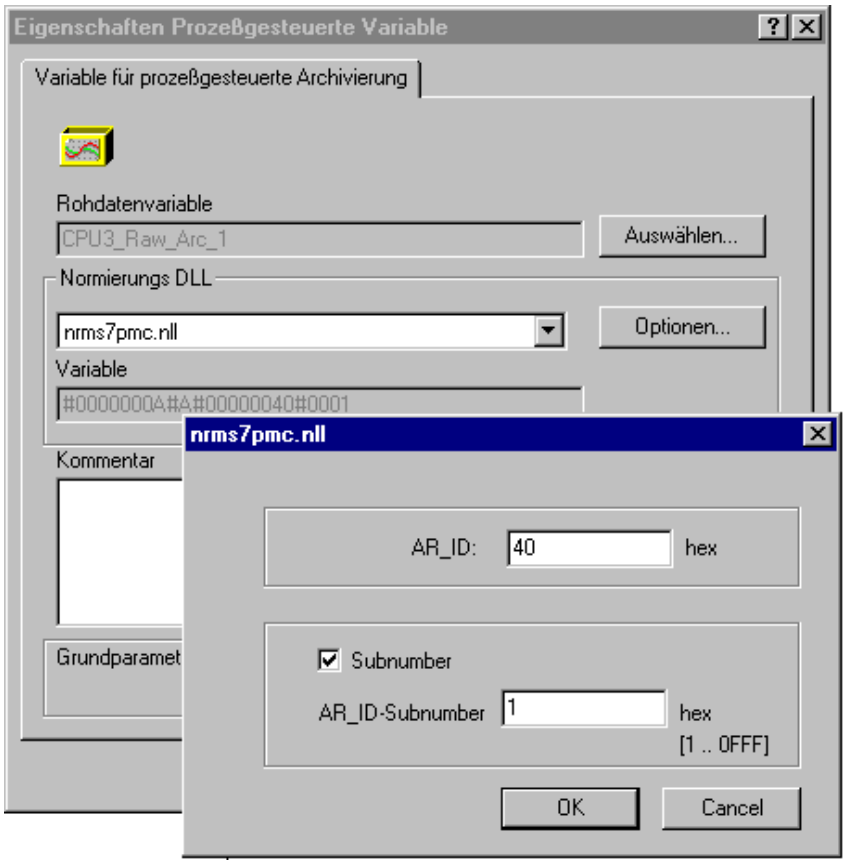


Bild 11-37 Projektierungsdialoge in der OS

4. Es öffnet sich ein Dialog, in dem Sie die AR_ID und die AR_ID-Subnumber in Hexadezimalwerten eintragen, bzw. ändern können.

11.24.4 AR-ID und AR_SEND-Subnummer

Die AR_ID und die AR_SEND-Subnummer (oder auch AR_ID-Subnummer) werden für die Zuordnung der übertragenen Daten zu den projektierten Archivvariablen benötigt.

AR_ID:

Jede Instanz eines AR_SEND erhält im AS eine eindeutige ID, die AR_ID. Damit werden in der OS die mit dieser AR_SEND-Instanz übertragenen Daten identifiziert. Diese AR_ID wird vom CFC automatisch vergeben (eindeutig im ganzen Projekt), wenn der entsprechende Eingang am FB mit den Systemattributen "S7_server:=alarm_archiv" und "S7_a_type:=ar_send" versehen wird.

AR_SEND-Subnummer:

Die AR_SEND-Subnummer wird genau dann benötigt, wenn mit einer AR_SEND-Instanz mehrere Archivvariablen versorgt werden sollen, da dann die AR_ID als alleiniges Kennzeichen nicht mehr ausreicht.

Die Zuordnung zu der jeweiligen Archivvariablen erfolgt dadurch, dass der Name der Archivvariablen generisch gebildet wird und dabei die AR_ID und die AR_SEND-Subnummer enthält. Der Name der Archivvariable hat folgende Struktur:

#00000123#A#00000040#0002

In diesem Beispiel steht

- die 00000123 für die ID der Rohdatenvariable im OS Datenmanager,
- die 00000040 für die AR_ID und
- die 0002 für die AR_SEND-Subnummer.

Über dieses Schema kann das OS Archivsystem erkennen, für welche AR_SEND-Instanzen im Anlauf eine Anmeldung erfolgen muss und welche Daten im Telegramm welcher Archivvariablen zugeordnet sind.

11.24.5 AS-Bausteine

Für die beiden Varianten zum Einsatz des AR_SEND sind unterschiedliche Bausteine im AS erforderlich.

Variante 1

Hier werden die Daten pro Zyklus erfasst und direkt an die OS übertragen. Die Datenstruktur im Telegramm ist gemäß Kapitel 11.24.2 (Variante 1) aufzubauen. Alle Daten im Telegramm haben denselben Datentyp. Daher ist also pro Zyklus, in dem die Daten übertragen werden sollen und pro Datentyp jeweils der Aufbau eines AR_SEND-Telegramms erforderlich.

Der Baustein (Archivbaustein) dazu kann wie folgt arbeiten:

Die zu archivierenden Variablen sind mit Bausteineingängen verschaltet. Pro Variable existiert ein zweiter, zu parametrierender Eingang, der die AR_SEND-Subnummer aufnimmt. Außerdem benötigt der Archivbaustein noch einen Eingang, an dem die AR_ID parametriert werden kann. In jedem Bearbeitungszyklus werden folgende Sequenzen durchlaufen:

- Datum/Uhrzeit ermitteln,
- Daten der verschalteten Eingänge erfassen,
- Datenstruktur aufbauen mit Header, Variablen und AR_SEND-Subnummer (Headertyp = 1, Einheit (Typ) = 4, Einheit (Bereich) = 0 und Datentyp der Prozessdaten kann dabei fest im Baustein ausprogrammiert sein),
- Aufruf des AR_SEND-Bausteins mit Übergabe des so aufgebauten Datenbereichs.

Der AR_SEND-Baustein liefert an Ausgängen (DONE, ERROR, STATUS) Information über das Versenden der Telegramme. Bei temporären Problemen in der Kommunikation kann es (vor allem bei Sendevorgängen im einstelligen Sekundenbereich) vorkommen, dass das im Zyklus vorher angestoßene Senden noch nicht abgeschlossen ist. In diesem Fall darf der Datenbereich, der beim Aufruf des AR_SEND-Bausteins übergeben wurde, nicht überschrieben werden. Um in solch einem Fall Datenverlust zu vermeiden, empfiehlt sich daher eine Strategie mit mindestens zwei Datenbereichen. Dabei dient der Datenbereich 1 zum Erfassen und Versenden, wenn keine Probleme vorhanden sind. Der Datenbereich 2 hingegen ist dazu gedacht, die Daten aufzunehmen, wenn Datenbereich 1 noch nicht wieder frei ist, jedoch Daten zum Versenden erfasst werden müssen. Damit nun aber auch der Datenbereich 2 versandt werden kann, muss der Archivbaustein schneller bearbeitet werden, als vom Sendezyklus her nötig. Es wird empfohlen, den Archivbaustein doppelt so schnell zu bearbeiten, wie die Daten erfasst und archiviert werden sollen. Damit hat der Archivbaustein einen "Reservezyklus", in dem er auf die oben beschriebenen Probleme reagieren kann.

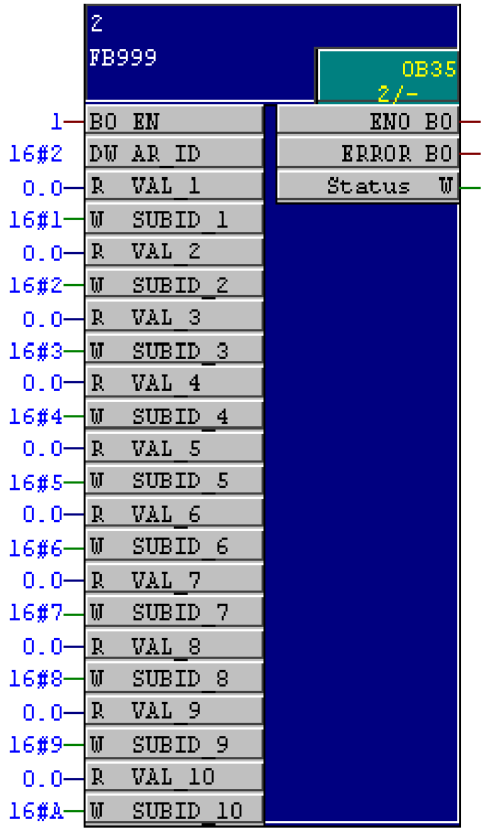


Bild 11-38 Beispiel für einen Archivbaustein für Real-Werte

Der Baustein verfügt über die Eingänge VAL_1 bis VAL_10 für die zu archivierenden Variablen. Diese Eingänge werden verschaltet. Jedem Variableneingang ist ein zweiter Eingang für die AR_SEND-Subnummer zugeordnet, SUBID_1 bis SUBID_10. Diese Eingänge werden mit der eindeutigen AR_SEND-Subnummer parametriert, die dann auch in der OS projektiert wird.

Der Baustein besitzt außerdem den Eingang AR_ID. Hieran ist die AR_ID zu parametrieren und dann beim Aufruf des in den Baustein integrierten AR_SEND mit zu übergeben. Dieser Eingang kann mit den Systemattributen "S7_server:=alarm_archiv" und "S7_a_type:=ar_send" versehen werden. Dann wird die AR_ID automatisch vom System vergeben.

An den Ausgängen ERROR und STATUS können die Rückgabewerte des AR_SEND-Aufrufs zur Verfügung gestellt werden (für Testzwecke).

Der oben abgebildete Baustein soll lediglich zum besseren Verständnis dienen. Er kann auch allgemeiner erstellt werden, indem er nicht auf einen einzigen Datentyp zugeschnitten wird. In diesem Fall müssen die Eingänge für die Variablen vom Datentyp ANY sein und vom Anwender ist darauf zu achten, dass nur Variablen vom gleichen Datentyp auf eine Bausteininstanz verschaltet werden. Ist der Baustein hingegen auf einen Datentyp zugeschnitten, dann übernimmt der CFC diese Prüfung.

Um die Telegramme möglichst gut auszunutzen, sollten möglichst viele Variablen eines Datentyps und eines Erfassungszyklusses mit einem Baustein erfasst und versendet werden. Je höher die Anzahl Variable pro Baustein ist, um so besser ist die Optimierung in der Kommunikation. Dabei ist aber auch zu beachten, dass zu einem späteren Zeitpunkt eventuell noch weitere Archivvariable hinzukommen. Daher sollten im Anwenderprogramm entsprechende Reserven vorgesehen werden.

Dabei ist auch zu beachten, dass die Telegrammlänge bzgl. der Nutzdaten (also der mit AR_SEND übertragene Datenbereich) bei Industrial Ethernet 444 Byte beträgt. Ist das Telegramm länger, wird es segmentiert. Telegrammlängen knapp über 444 Byte (bzw. dem Vielfachen davon) sind also aus Sicht der Kommunikation ungünstig. Grundsätzlich sollte das Ziel verfolgt werden, mit so wenig AR_SEND-Instanzen auszukommen wie möglich und die verwendeten AR_SEND-Instanzen möglichst optimal zu nutzen. Liegt also z.B. eine AR_SEND-Instanz bei 446 Byte zu übertragenden Daten und eine zweite AR_SEND-Instanz bei 400 Byte, so sollte versucht werden, die zwei Byte über 444 Byte in diese zweite AR_SEND-Instanz zu verlagern. Gelingt dies nicht, dann muss die Projektierung so bleiben wie sie ist. In keinem Fall sollte dann wegen der 2 Byte über 444 Byte eine dritte AR_SEND-Instanz projektiert werden, da dies der ungünstigste aller Fälle wäre.

Variante 2

Bei dieser Variante werden die Werte im AS pro Variable über der Zeit gesammelt und dann geblockt an die OS übertragen. Im Telegramm ist dabei die Datenstruktur gemäß Kapitel 11.24.2 (Variante 2) aufzubauen.

Für die Bausteine, die die Daten im AS sammeln und versenden, bietet sich dabei eine zweigeteilte Struktur an:

- Ein Baustein, der die Daten pro Variable sammelt (SCAN-Baustein) und
- Ein Baustein, der die gesammelten Daten liest, in ein Telegramm verpackt und sendet (MANAGER-Baustein).

Zur möglichst optimalen Auslastung der Kommunikation werden mehrere SCAN-Bausteine (ca. 10) mit einem MANAGER-Baustein verschaltet.

SCAN-Baustein zur Datensammlung

Dieser Baustein existiert pro Variable und sammelt die Daten äquidistant in einem internen Puffer. Er baut die einzelnen Blöcke im Telegramm incl. Header bereits in seinem Puffer auf. Abhängig von der Größe des Puffers können die Werte über der Zeit gesammelt werden. Wird der Puffer z.B. mit 1000 Byte ausgelegt, dann können 250 äquidistante Realwerte gespeichert werden. Der Baustein wird typischerweise im gleichen Zyklus laufen wie der technologische Baustein, von dem der Wert erfasst wird. Soll der Wert nicht bei jeder Bearbeitung erfasst werden, so kann der Baustein entweder entsprechend im Zyklus untersetzt werden oder er wird mit einem Eingang ausgestattet, der die Abtastzeit enthält. Auch erhält er einen Eingang zur Parametrierung der AR_SEND-Subnummer.

Der Baustein zur Datensammlung kann entweder datentypspezifisch erstellt werden (dann ist der Eingang zur Variablenverschaltung vom Datentyp REAL, WORD, ...) oder er wird allgemeingültig erstellt (dann ist der Eingang zur Variablenverschaltung vom Datentyp ANY).

Der SCAN-Baustein ist auch dafür verantwortlich, dem MANAGER-Baustein mitzuteilen, wann Daten abzuholen und zu versenden sind. Dafür gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- In % einstellbarer Pufferfüllstand erreicht,
- Maximalzeit seit letzter Pufferentleerung überschritten,
- Mindestens ein Eintrag im Puffer vorhanden (dann sendet der MANAGER-Baustein bei jedem Aufruf).

MANAGER-Baustein zum Versenden der Daten

Der MANAGER-Baustein ist mit den SCAN-Bausteinen verschaltet und ist im gleichen Zyklus wie die SCAN-Bausteine oder in einem langsameren Zyklus eingebaut. Über die Verschaltung mit den SCAN-Bausteinen erhält er den Anstoß zum Lesen und Versenden der Daten. Auf einen Senderequest hin liest er die Daten aus den mit ihm verschalteten SCAN-Instanzen, baut einen zusammenhängenden Datenbereich in seinen eigenen Instanzdaten auf und versendet die Daten an die OS. Der MANAGER-Baustein wird dazu mit einem Eingang für die AR_ID versehen.

Die Aktualisierung der Daten in der OS erfolgt daher genau in dem Zyklus, in dem der MANAGER-Baustein die Daten versendet. Wenn die Intervalle zwischen zwei Aktualisierungen groß werden, dann kann dies auch dadurch entschärft werden, dass der MANAGER-Baustein mit einem von der OS aus bedienbaren Eingang versehen wird. Die Bedienung dieses Eingangs kann dann ebenfalls ein Versenden der Daten auslösen. Damit besteht die Möglichkeit, dass der Operator die Aktualisierung der Anzeige an der OS per Bedienung auslösen kann.

Der MANAGER-Baustein muss auch die Information erhalten, wo die Daten zu lesen sind. Dazu ist der Eingang am MANAGER-Baustein für die Verschaltung mit den SCAN-Bausteinen vom Datentyp ANY angelegt. Über den damit vorhandenen ANY-Pointer kann die DB-Nummer der SCAN-Instanz ermittelt werden. Über einen festgelegten Offset kann der im DB liegende Puffer gelesen werden.

Es ist außerdem erforderlich, dass der SCAN-Baustein erfährt, wenn der Puffer gelesen wurde, damit er den so frei gewordenen Puffer wieder neu beschreiben kann. Dazu empfiehlt es sich, in den Daten des SCAN-Bausteins eine Schnittstelle zu definieren, in die der MANAGER-Baustein auch schreiben und somit die Information hinterlegen kann, dass die Daten gelesen wurden.

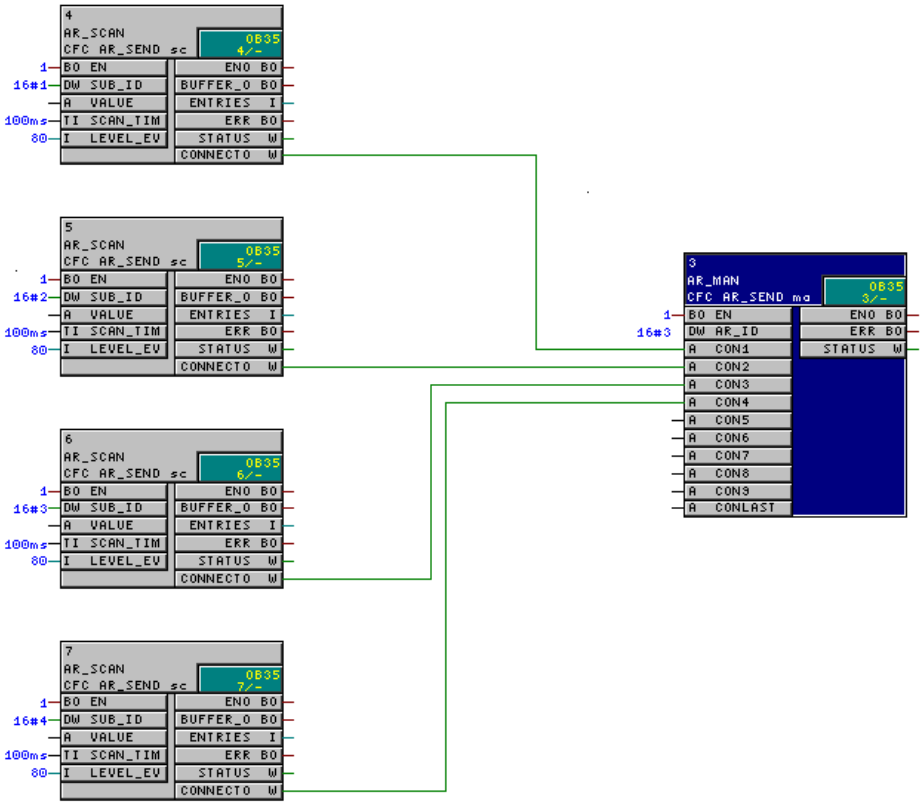


Bild 11-39 Beispiel für SCAN- und MANAGER-Baustein

Tabelle 11-14 Ein- und Ausgänge des Bausteins AR_SCAN

Parametertyp	**Parametername**	**Datentyp**	**Kommentar**
IN	SUB_ID	DWORD	AR_Send-Subnummer
IN	Value	ANY	möglicher Datentyp: BYTE, WORD, INT, DWORD, DINT, REAL
IN	SCAN-TIME	TIME	Intervall, in dem der Wert gelesen wird. Bei 0 wird er bei jedem Aufruf gelesen
IN	LEVEL_EVT	INT	[%] wenn Füllstand erreicht
OUT	BUFFER_OVL	BOOL	Pufferüberlauf
OUT	ENTRIES	INT	Anzahl gepufferter Prozesswerte
OUT	ERR	BOOL	Fehler
OUT	STATUS	WORD	Fehlerstatus
OUT	CONNECTOR	WORD	Verbindung zum AR_MAN-Baustein

Tabelle 11-15 Ein- und Ausgänge des Bausteins AR_MAN

Parametertyp	Parametername	Datentyp	Kommentar
IN	AR_ID	DWORD	AR_Send ID
IN_OUT	CON1	ANY	Verbindung zum zugehörigen AR_SCAN-Baustein
IN_OUT	CON2	ANY	Verbindung zum zugehörigen AR_SCAN-Baustein
IN_OUT	CON3	ANY	Verbindung zum zugehörigen AR_SCAN-Baustein
IN_OUT	CON4	ANY	Verbindung zum zugehörigen AR_SCAN-Baustein
IN_OUT	CON5	ANY	Verbindung zum zugehörigen AR_SCAN-Baustein
IN_OUT	CON6	ANY	Verbindung zum zugehörigen AR_SCAN-Baustein
IN_OUT	CON7	ANY	Verbindung zum zugehörigen AR_SCAN-Baustein
IN_OUT	CON8	ANY	Verbindung zum zugehörigen AR_SCAN-Baustein
IN_OUT	CON9	ANY	Verbindung zum zugehörigen AR_SCAN-Baustein
IN_OUT	CONLAST	ANY	Verbindung zum zugehörigen AR_SCAN-Baustein
OUT	ERR	BOOL	Fehler
OUT	STATUS	WORD	Fehlerstatus

11.24.6 Vergleich der Varianten 1 und 2

Die Varianten 1 und 2 besitzen jeweils Vor- und Nachteile. Die folgende Betrachtung soll bei der Entscheidung helfen, welche Variante eingesetzt werden soll.

Betrachtung aus Kommunikationssicht

Randbedingungen, Annahmen:

- Es werden folgende Mengengerüste verglichen:
  - 100 REAL-Werte mit Abtastzyklus 1 Sekunde
  - 100 REAL-Werte mit Abtastzyklus 5 Sekunden
  - 100 REAL-Werte mit Abtastzyklus 10 Sekunden
- Der Archivbaustein von Variante 1 hat 20 Eingänge für Variable.
- Der MANAGER Baustein von Variante 2 läuft im Zyklus 10s, um die Aktualisierung in WinCC alle 10s sicherzustellen.

Ermittelt werden jeweils für Variante 1 und 2 folgende Daten:

- Länge der Telegramme (Header + Daten)
- Anzahl Telegramme in 10s
- Übertragene Bytes in 10s
- Verhältnis von Prozesswertdaten zu Telegrammlänge (d.h. wie hoch ist Anteil der Prozesswerte im Telegramm im Vergleich zu der ebenfalls übertragenen Header-Information)

Tabelle 11-16 Ein- und Ausgänge des Bausteins AR_MAN

	100 REAL-Werte / 1s		**100 REAL-Werte / 5s**		**100 REAL-Werte / 10s**	
	Variante 1	Variante 2	Variante 1	Variante 2	Variante 1	Variante 2
Telegrammlänge (Byte)	142	620	142	300	142	260
Davon Header (Byte)	22	220	22	220	22	220
Davon Prozesswertdaten (Byte)	120	400	120	80	120	40
Anzahl Telegramme in 10s	50	10	10	10	5	10
Übertragene Bytes in 10s	7100	6200	1420	3000	710	2600
Prozesswertdaten-rate pro Telegramm	84%	64%	84%	27%	84%	15%

Interpretation der Tabelle:

- Bei kleinen Zyklen ist Variante 1 ungünstig, da die Anzahl Telegramme pro Sekunde größer ist als bei Variante 2 (und die Telegramme entsprechend kleiner sind). Der Einsatz von Variante 1 in Zyklen kleiner oder gleich 2 Sekunden ist daher als kritisch zu betrachten. Soll die Variante 1 dennoch in diesen Zyklen genutzt werden, dann sollten deutlich mehr als 20 Variable pro Archivbaustein bearbeitet werden (ab ca. 100) und es sollte die Pufferung im Baustein auf eine Tiefe von drei oder vier Einträgen ausgebaut werden, um Datenverlust vorzubeugen.
- Die Nutzdatenrate wird bei Variante 2 immer schlechter, je größer der Zyklus wird (unter der Voraussetzung, dass die Übertragung der Daten spätestens alle 10 s stattfinden soll). Dies liegt daran, dass im Beispiel immer weniger Daten im AS gepuffert werden.
- Variante 2 wird um so günstiger, je länger die Daten im AS gepuffert werden können. Grundsätzlich können mit Variante 2 somit die längeren Telegramme erzeugt werden (und damit die bessere Blockung).
- Je größer der Zyklus, um so günstiger wird Variante 1, da die Anzahl Telegramme pro Sekunde dann kleiner ist als bei Variante 2 und auch die Telegramme selbst kürzer sind, da die Prozesswertdatenrate höher ist.

- Bei Variante 1 hängt die Telegrammlänge von der Anzahl Variable pro Archivbaustein ab, bei Variante 2 hingegen von der Länge der Puffer im AS. Die Ausnutzung der Kommunikation wird daher bei Variante 1 um so besser, je mehr Archivvariable pro Archivbaustein verarbeitet werden können, bei Variante 2 hingegen, je länger die Daten im AS gepuffert werden können (wovon wiederum die Aktualisierungszeit in der OS abhängt).

Ziel der Datenübertragung mit AR_SEND muss es sein, mit möglichst wenig AR_SEND-Instanzen eine möglichst gute Blockung der übertragenen Werte zu erreichen. Dies lässt sich grundsätzlich mit Variante 2 besser erreichen.

Bei schnellen Zyklen und/oder langem Puffern der Daten im AS ist daher Variante 2 zu empfehlen, bei großen Zyklen und Übertragung der Daten im Zyklus ist Variante 1 zu empfehlen.

Betrachtung aus Engineeringsicht

Der Programmieraufwand für die Variante 2 ist höher als bei Variante 1, da zwei Bausteine zu schreiben sind, die koordiniert miteinander arbeiten sollen (Interpretation von ANY-Pointern, Schreiben vom MANAGER-Baustein in die Instanzen der SCAN-Bausteine).

Die Flexibilität beim Verwenden der Bausteine hingegen ist bei Variante 2 besser, da eine zusätzliche Archivvariable durch einen zusätzlichen SCAN-Baustein (und gfls. einen zusätzlichen MANAGER-Baustein) projektiert werden kann. Damit ist eine solche Ergänzung auch immer im RUN der CPU nachladbar. Muss bei Variante 1 der Archivbaustein im Interface für eine zusätzliche Archivvariable erweitert werden, dann kann diese Änderung nur im STOP der CPU geladen werden. Bei Variante 1 muss also bzgl. noch kommender Erweiterungen gut vorgedacht werden.

Achtung

Beim Einsatz des AR_SEND-Bausteins ist folgender Punkt zu beachten: Die Zuordnung der Kurven zu den Archivvariablen geht über den Namen der Archivvariablen. Wie schon weiter oben erläutert, ist der Name der Archivvariablen beim Einsatz von AR_SEND generisch und abhängig von der ID der Rohdatenvariablen im OS Datenmanager. Bei einem gesamten Transfer der AS/OS-Verbindungsdaten werden die Rohdatenvariablen gelöscht und neu angelegt, wobei sich die ID ändert. Daher müssen anschließend die Archivvariablen neu projektiert und die Kurven den neuen Archivvariablen wieder zugeordnet werden.

12 AS-OS-Verbindungsdaten transferieren

Einleitung

Dieses Kapitel zeigt Ihnen die Funktionen des AS-OS-Verbindungsdaten-Transfers (Transferieren der OS relevanten Projektierungsdaten zur Operator Station), gibt Ihnen Hinweise welche Projektierungsdaten von dem Transfer betroffen sind und wie diese Daten in der Operator Station abgelegt werden. Sie lernen die Dialoge, und die Vorgehensweise, wie Sie den Transfer durchführen, kennen.

12.1 Transferieren der Projektierungsdaten zur OS

Einleitung

Mit dem Transferprogramm AS-OS-Engineering transferieren Sie die im ES erstellten AS-Projektierungsdaten für das Bedienen und Beobachten in den Datenbestand der Operator Station.

Welche Daten werden transferiert

Beim Transfer der Projektierungsdaten werden in der Operator Station die für die Bedienung und Beobachtung erforderlichen Strukturen und Daten angelegt.
Im einzelnen muss die Verbindungsprojektierung die folgenden Aufgaben erfüllen:

- Anlegen des Kommunikationstreibers SIMATIC S7 PROTOCOL SUITE
- Anlegen der WinCC-Units z. B. Industrial Ethernet, PROFIBUS usw.
- Anlegen einer logische Verbindung für jedes S7-Programm
- Rohdatenvariablen für das Melde- und das Archivsystem anlegen
- Anlegen der Strukturtypen für die in WinCC zu transferierenden Bausteintypen und globale Datenbausteine
- Anlegen der Prozessvariablen für die in WinCC zu transferierenden Bausteinparameter
- Anlegen der Messstellenliste
- Erstellen der Picture Tree Manager Daten
- Anlegen der externen Variablen für die SFC-Visualisierung
- Generieren der OS-Meldungsnummern und transferieren der Meldungen und Meldungstexte

Prinzipielle Vorgehensweise

Im folgenden ist die Vorgehensweise gezeigt, wie Sie die Projektierungsdaten für das Bedienen und Beobachten in den Datenbestand der OS transferieren.

Hinweis

In einer OS werden Basisdaten mit Hilfe des Split Screen Wizards und des Meldewizards erstellt. Wenn Sie zum ersten Mal in eine OS transferieren und in der OS noch keine Basisdaten eingestellt wurden, so wird automatisch der Split Screen Wizard und der Meldewizard gestartet. Weitere Informationen über die Wizards erhalten Sie im Kapitel 11.2 (Base Data).

Sie starten das Transferprogramm im SIMATIC Manager mit dem Menübefehl "**Extras > AS-OS-Verbindungsdaten > Transferieren**". Daraufhin erhalten Sie Dialoge, in denen Sie Ihre Einstellungen vornehmen.

Einstellungen, die Sie vornehmen, werden projektbezogen gespeichert. Wenn Sie die Applikation AS-OS-Engineering verlassen und mit dem gleichen oder einem neuen Projekt wieder aufrufen, so werden die letzten Einstellungen des ausgewählten Projektes wiederhergestellt.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Einführung
   Hier erhalten Sie allgemeine Informationen über den Transfer.

2. Zuordnung der S7-Programme zu den Operator Stationen
   Hier werden die einzelnen S7-Programme den zum ausgewählten Zielsystem vorhandenen Operator Stationen eines Projektes zugeordnet. Dafür stehen Ihnen eine Liste der Operator Stationen und eine Liste aller S7-Programme zur Verfügung.

   Diese Seite wird nur dann angezeigt, wenn in Ihrem Projekt mehr als eine Operator Station und mehr als ein S7-Programm vorhanden sind. Andernfalls erfolgt die Zuordnung automatisch.

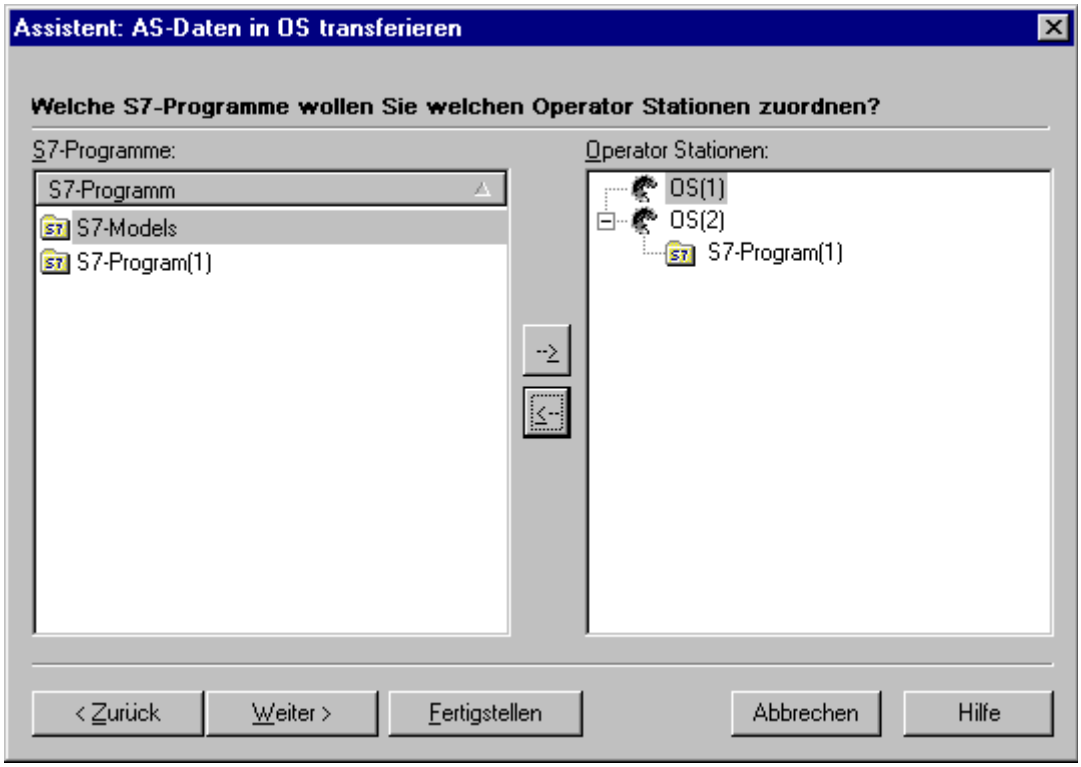


Bild 12-1 Festlegung der Zuordnungen

3. Auswahl des Programms und der Netzverbindung
   hier legen Sie fest, welches Programm Sie zum jetzigen Zeitpunkt in welche OS transferieren möchten.

   Ein eventuell vorhandenes Programm(2) ist noch nicht fertiggestellt und Sie möchten es später transferieren (Optionsfeld vor dem Programm(2) nicht anklicken). Sie möchten jedoch das Programm(1) bereits jetzt transferieren (Optionsfeld vor dem Programm anklicken und OS(2) anklicken).

   Im rechten Fenster wählen Sie die von Ihnen im Runtime gewünschte Verbindung zwischen AS und OS (z. B. Industrial Ethernet) indem Sie das Programm selektieren und die Schaltfläche **Verbindung** klicken.

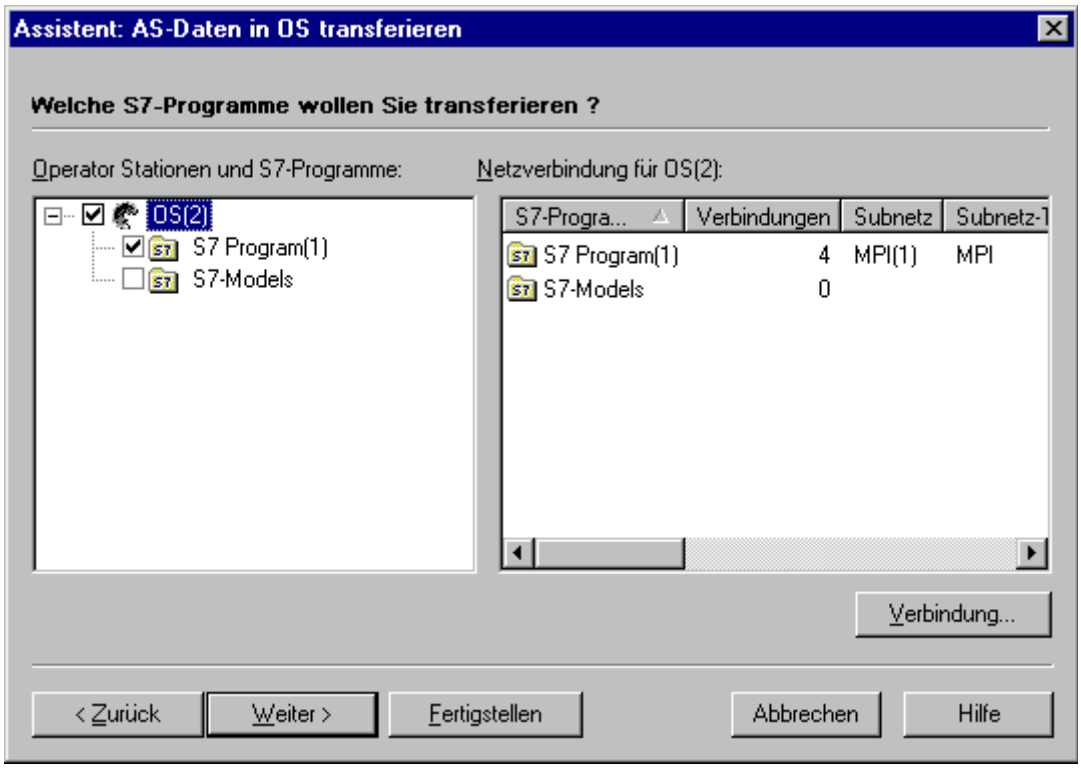


Bild 12-2 Festlegung der Netzverbindungen

4. Wahl der Transferdaten und des Transfermodus
   hier bestimmen Sie die Transferdaten (z. B. Variablen und Meldungen, SFC-Visualisierung, Übernahme der Technologischen Hierarchie in den Picture Tree Manager der OS) und den Transfermodus (Transferieren aller Daten oder nur der seit dem letzten Transfer geänderten Daten usw.).

Beim Transfermodus haben Sie die Wahl zwischen drei verschiedenen Möglichkeiten:

- Der Modus "Alles - mit Urlöschen der OS" ist der Standardmodus. Es werden alle in der Operator Station vorhandenen AS-Daten gelöscht und die Daten der zum Transfer ausgewählten S7-Programme werden neu übertragen.

- Der Modus "Alles" ist immer dann sinnvoll, wenn Sie bei mehreren zugeordneten S7-Programmen nicht alle zum Transfer ausgewählt haben. Er gewährleistet, dass die bereits übertragenen Daten der nicht zum Transfer ausgewählten S7-Programme in der Operator Station erhalten bleiben.
- Den Modus "Nur Änderungen" sollten Sie immer dann verwenden, wenn Sie nur wenige BuB-relevante Objekte (z.B. CFC-Bausteine, SFC-Pläne, Instanz-Datenbausteine, globale Datenbausteine, Symbole) eingefügt, gelöscht bzw. geändert haben.

Hinweis

Wenn Sie auf einer Operator Station alle AS-Daten löschen wollen, so wählen Sie auf dieser Seite im Abschnitt Transferdaten alle Optionen an. Wählen Sie den Transfermodus "Alles - mit Urlöschen der OS" und deaktivieren auf der Seite Auswahl der S7-Programme alle der Operator Station zugeordneten S7-Programme.

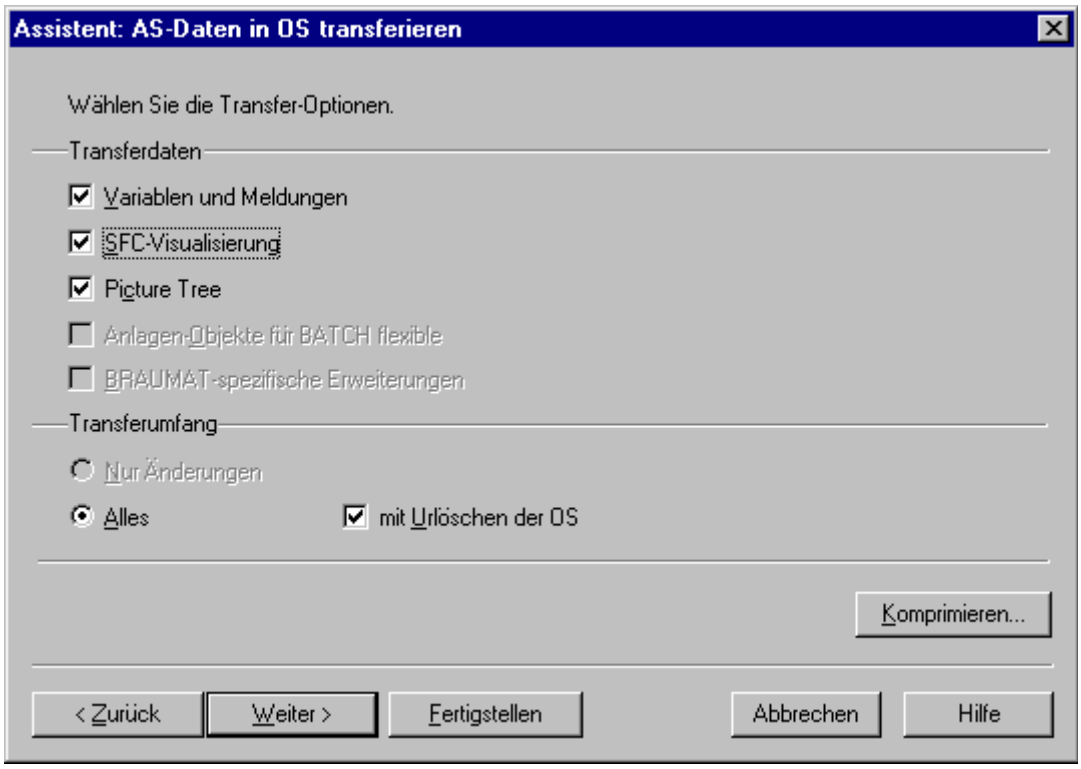


Bild 12-3 Wahl der Transferdaten und des Transfermodus

5. Durchführen des Transfers
   hier sind die durchgeführten Einstellungen aufgelistet und Sie haben die Möglichkeit Einstellungen zu ändern (zurück) oder den Transfervorgang zu starten.

   Alle weiteren einstellbaren Optionen sind in der Online-Hilfe (Klick auf die Schaltfläche "Hilfe") erläutert.

Hinweis

Die von Ihnen in den einzelnen Schritten durchgeführten Einstellungen werden nach einem erfolgreichen Transfer gespeichert und sind bei einem erneuten Transfer bereits voreingestellt. Eine Ausnahme bildet die Funktion "Sichern unter mit Konsistenzprüfung" des SIMATIC Managers. Nach der Durchführung dieser Funktion müssen Sie die Zurodnung der Programme zur Operatorstation erneut vornehmen und die Netzverbindung einstellen. Danach ist ein Gesamtmappen (**Transferumfang > Alles**) erforderlich.

Achtung

Beachten Sie, dass die von Ihnen auf der OS an den transferierten Daten durchgeführte Änderungen beim nächsten Transfervorgang wieder überschrieben werden.
Ändern Sie zum Beispiel die Unter/Obergrenze einer Variablen im Datenmanager, oder einen Meldungstext im Alarm Logging, so werden beim nächsten Transfervorgang Ihre Änderungen wieder überschrieben.

Ausnahme:
Führen Sie einen Deltatransfer durch und die von Ihnen in der OS geänderten Variablen oder Meldungen wurden auf dem ES nicht verändert, so bleiben die in der OS durchgeführten Änderungen erhalten.

Anzeigen des Transferprotokolls

Bei jedem AS-OS-Transfer wird ein Protokoll angelegt, das Auskunft gibt über: bestehende AS-OS-Verbindungen; Fehler, die beim Transfer aufgetreten sind; Variablennamen etc.
Falls beim Transfer Warnungen oder Fehler aufgetreten sind bekommen Sie einen Dialog, in dem Sie entscheiden, ob Sie sich das Transferprotokoll anzeigen lassen wollen. Zudem können Sie jederzeit das Protokoll über den Menübefehl "**Extras > AS-OS-Verbindungsdaten > Protokoll anzeigen**" abrufen.

Ersatzzeichenstrategie

Nicht alle Zeichen der AS-Projektierungsdaten sind in der Operator Station als Bestandteile eines Variablennamens zugelassen. Nicht zulässige Zeichen werden in Ersatzzeichen umgewandelt.
Die Zeichen [‘] [.] [%] [\ ] [*] [?] [:] [Leerzeichen] werden in das Ersatzzeichen $ umgewandelt.

12.1.1 Variablenhaushalt in der Operator Station

Im Variablenhaushalt werden alle Kanäle, logische Verbindungen, Prozess- und Interne-Variablen sowie Variablengruppen von WinCC verwaltet. Die transferierten Variablen aus dem SIMATIC Manager werden im Variablenhaushalt von WinCC abgelegt. Sie finden im Variablenhaushalt die folgende Aufteilung:

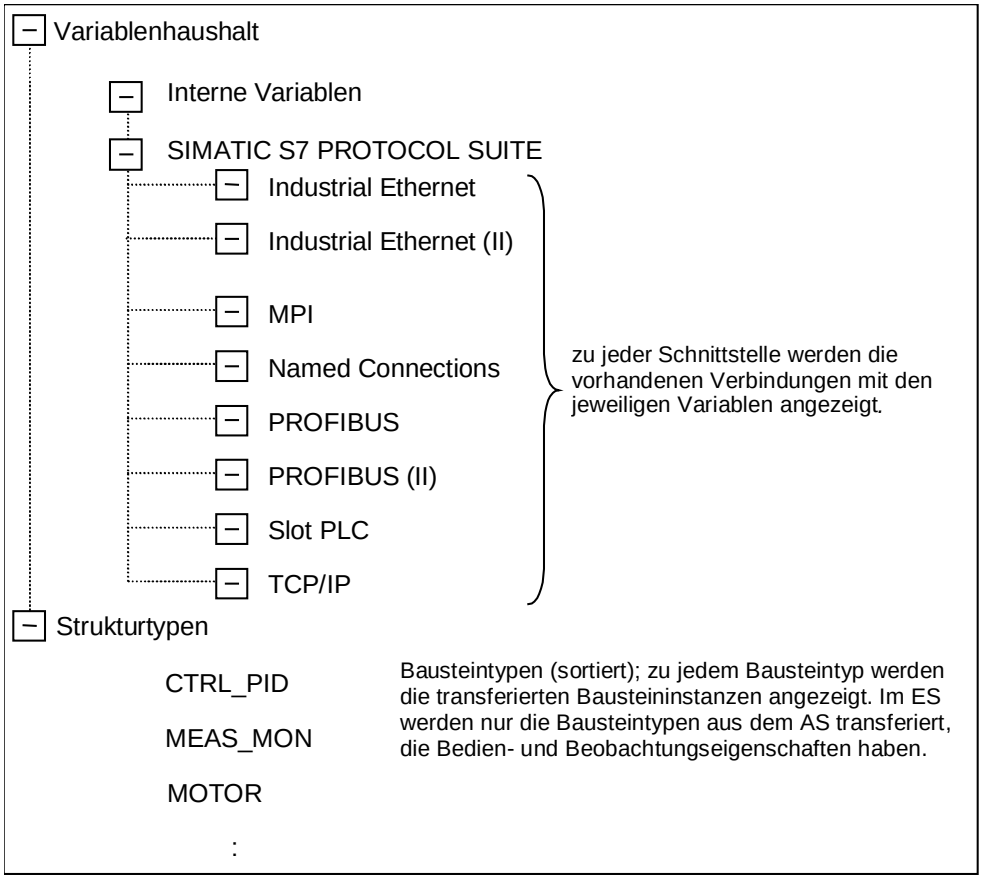


Bild 12-4 Struktur des Variablenhaushaltes

Variable einer Verbindung

Innerhalb der SIMATIC S7 Protocol Suite befinden sich die einzelnen Schnittstellen, in denen die vorhandenen Verbindungen zu den AS-Systemen eingetragen sind. Die Verbindungen beinhalten die Variablen aus den AS-Systemen. Sind innerhalb des SIMATIC-Managers Sonderzeichen vergeben, so werden diese beim Transferieren in das Ersatzzeichen "$" umgewandelt. Der Planname "NK111%1" würde z. B. im Variablenhaushalt zu "NK111$1" umgewandelt.

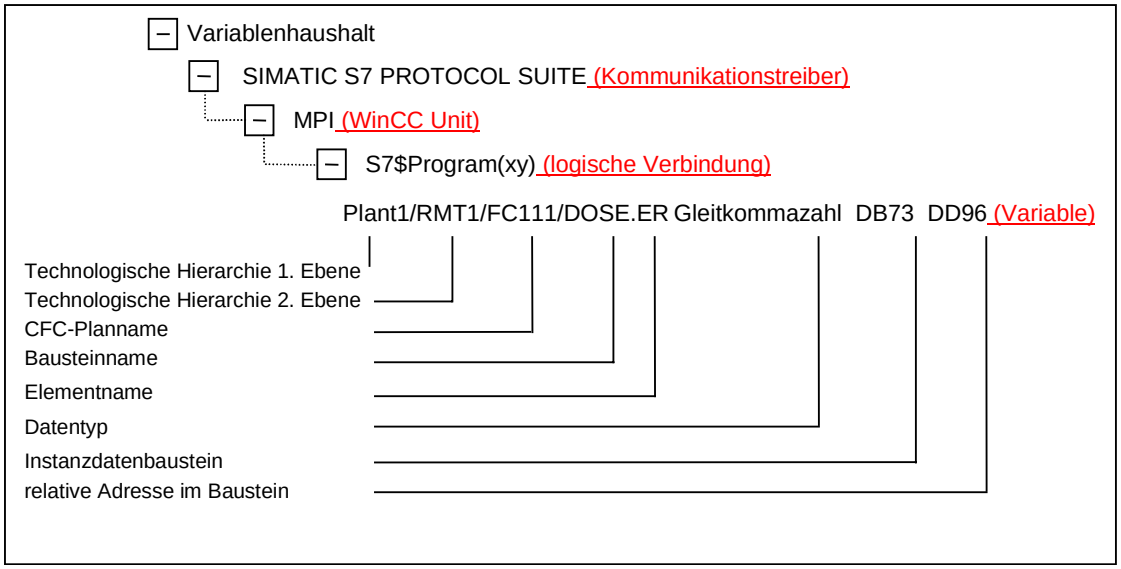


Bild 12-5 Namensbildung einer Prozessvariablen

12.2 Transfer des Projektes "COLOR_PH"

Sie haben für das Projekt "COLOR_PH" die Hardwarekonfiguration angelegt, die Netzkonfiguration vorgenommen, die CFC- und SFC- Pläne angelegt und die Projektierung der Operator Station durchgeführt. Zum Schluss werden die für das Bedienen und Beobachten relevanten Teile der AS-Projektierungsdaten in die Operator Station transferiert. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl "**Extras > AS-OS-Verbindungsdaten > Transferieren**" im SIMATIC Manager.
2. Wählen Sie im Schritt 1 "**Einführung**" die Schaltfläche "**Weiter**".
3. Die Optionsfelder von der **OS** und vom **S7-Programm(1)** müssen im linken Fenster angewählt sein. Klicken Sie auf die Schaltfläche "**Verbindung**" und wählen Sie das gewünschte Netz aus, über das später die Daten im Runtime zwischen AS und OS ausgetauscht werden sollen. Für das Beispiel geben Sie hier die von Ihnen gewählte Verbindung an. Klicken Sie die Schaltfläche "**Weiter**".
4. Wählen Sie die folgenden Transferoptionen aus:
   - Transferdaten: "Variablen und Meldungen", "SFC-Visualisierung" und "Picture Tree"
   - Transferumfang: "Alles" und "mit Urlöschen der OS"
   - Klicken Sie die Schaltfläche "**Weiter**".
5. Starten Sie den Transfervorgang durch einen Klick auf die Schaltfläche "**Transferieren**".

   Der Transfervorgang wird ausgeführt.

   Informationen über die von der Verbindungsprojektierung erzeugten Strukturen erhalten Sie im Kapitel 12.1.1

Eigenschaften der Operator Station einstellen

Die Verbindungsprojektierung ist nun abgeschlossen. Bevor Sie Runtime starten müssen Sie die Eigenschaften des Rechners im Control Center korrekt einstellen. Gehen Sie dafür wie folgt vor:

1. Selektieren Sie im Control Center den "Rechner" und wählen Sie den Menüpunkt "**Bearbeiten > Eigenschaften**".
2. Im Schritt "Eigenschaften Rechnerliste" klicken Sie auf die Schaltfläche "**Eigenschaften**".
3. Wählen Sie die Registerkarte "Anlauf" im Schritt "Eigenschaften Rechner" und prüfen Sie, ob alle Optionsfelder für die Applikationen im Feld "Reihenfolge beim Starten des WinCC Runtime" angewählt sind.
4. Schließen Sie die Bearbeitung der Schritte mit "**OK**" ab.
5. Starten Sie das Runtimesystem der Operator Station "**Datei > Aktivieren**" und überprüfen Sie Ihre Projektierung.

   Sollten Sie keine Verbindung zur AS bekommen (alle Prozesswerte in der Operator Station sind grau getastet), prüfen Sie die Netzwerkeinstellungen (WinCC Explorer > Variablenhaushalt > SIMATIC S7 Protocol Suite > transferierte Schnittstelle (z.B. Industrial Ethernet) > Eigenschaften > Eigenschaften > Register "Verbindungen").

13 Aufbaurichtlinien

Einleitung

Die Voraussetzung für ein einwandfrei funktionierendes PCS 7 System ist das Einhalten der Aufbaurichtlinien. Im vorliegenden Kapitel erhalten Sie ergänzende Hinweise zum Blitzschutz, zur Erdung und zum EMV-gerechten Aufbau. Die Grundlagen der Aufbaurichtlinien entnehmen Sie bitte den entsprechenden Installationshandbüchern der Komponenten (z. B. Automatisierungssystem S7-400 Aufbauen).

13.1 Aufbaurichtlinien

Einführung

Die Aufbautechnik ist geprägt durch die bei SIMATIC PCS 7 zum Einsatz kommenden Komponenten:

- Operator Stationen
- SIMATIC NET (Fast Ethernet, Industrial Ethernet und PROFIBUS)
- S7-400
- Dezentrale Peripherie (ET 200M und Feldgeräte)

Jede Komponente stellt zahlreiche Aufbaumöglichkeiten-/Variationen zur Verfügung, die den unterschiedlichen Anforderungen, resultierend aus den jeweiligen Einsatzbedingungen, Rechnung tragen.

Übergreifend dazu gibt es eine Schrankaufbautechnik für die Automatisierungsgeräte und die dezentralen Peripheriegeräte ET 200M.

Ergänzende Hinweise zum Aufbau einer Gesamtanlage (Blitzschutz, Erdung, etc.) finden Sie in den Kapiteln 13.1.1, 13.1.2 und 13.1.3. Die Anbindungsmöglichkeiten der Prozesssignale an die Zentraleinheiten ist im Kapitel 1 (Aufbau der Peripherie) ausführlich beschrieben.

Gestell- oder Wandmontage

Das PCS 7 System kann in Gestellen oder an einer Wand montiert werden, wenn das System in einer störungsarmen Umgebung betrieben wird, in der die zulässigen Umgebungsbedingungen eingehalten werden können. Um eingekoppelte Störungen auf große Metalloberflächen abzuleiten, sollten Normprofil-, Schirm- und Schutzleiterschiene auf Bezugspotentialflächen aus Stahlblech montiert werden.

Schranktechnik

Für das Leitsystem SIMATIC PCS 7 wird für die Automatisierungssysteme S7-400 und ET 200M eine Schrankaufbautechnik bereit gestellt. In Bild 13-1 ist das Automatisierungssystem S7-400 und die dezentrale Peripherie ET 200M in einem Schrank installiert. Die unterschiedlichen Baugruppenträger sind beliebig kombinierbar, um etwa auch dezentrale Peripherie in separaten Räumen (z. B. Elektronikräume, Schalträume) aufbauen zu können.

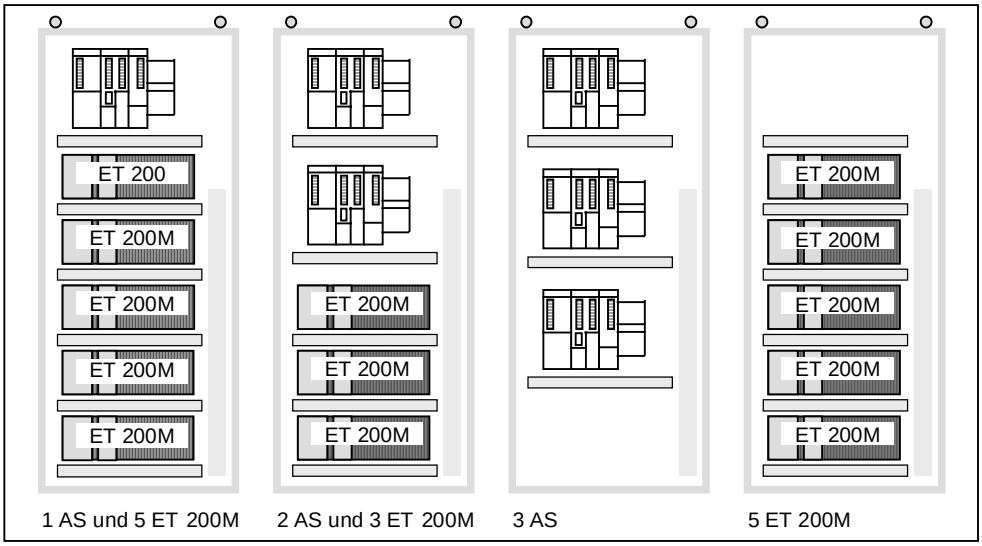


Bild 13-1 Konfigurationsmöglichkeiten für den Schrank

Die aus systemspezifischen (System– und Peripherieeinheiten) sowie systemneutralen Modulen (Basisschränke, Einspeiseeinheiten und Optionspakete) zusammengesetzten Schränke bieten einen sicheren Schutz gegen unbefugte Zugriffe, mechanische Einwirkungen, Verunreinigungen und Korrosion. Aufgrund ihrer Modularität und der damit verbundenen Variabilität lassen sie sich sehr gut an unterschiedliche Anlagenarten und Anlagengrößen anpassen

Schutzanforderungen gemäß EMVG

Das SIMATIC PCS 7 System mit seinen Komponenten entspricht den Anforderungen die zum Einhalt der Schutzanforderung gemäß EMVG benötigt werden. Für die Schutzanforderung gilt, dass Geräte, die dem EMVG entsprechen, bei fachgerechter Installierung und angemessener Wartung sowie zweckgerechter Verwendung in einem normalen EMV-Umfeld ein angemessenes Störfestigkeitsniveau an ihrem Einsatzort aufweisen. Die Erzeugung elektromagnetischer Störungen ist soweit begrenzt, dass ein bestimmungsgemäßer Betrieb von Funk- und Telekommunikationsgeräten gewährleistet werden kann.

Die aus System, Peripherieeinheiten, Basisschränken, Einspeiseeinheiten und Optionspaketen zusammengesetzten Schränke des SIMATIC PCS 7 Systems sind CE-konform. Das heißt, die Schränke und das SIMATIC PCS 7 System entsprechen den jeweiligen vorgeschriebenen Richtlinien des EMVG, wie:

- Elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG; 92/31/EWG)
- Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG; 93/68/EWG)
- Ex-Schutzrichtlinie (94/9/EWG)

13.1.1 Blitzschutz

Einleitung

Industrieanlagen und Kraftwerke müssen mit einem Blitzschutz versehen werden, um Menschen, Bauwerke und Anlagen vor Schäden durch Blitzeinwirkungen zu schützen. Leittechnische Anlagen mit ausgedehnten Kabelnetzen sind besonders gefährdet, da hier, durch die weit voneinander entfernt liegenden Punkte, hohe Spannungen auftreten können. Eine Zerstörung von elektronischen Bauteilen infolge von Blitzeinwirkungen kann zu einem Anlagenausfall mit hohen wirtschaftlichen Folgen führen.

Mögliche Blitzeinwirkungen können entstehen durch einen

- Direkteinschlag in ein Gebäude
- Naheinschlag in der näheren Umgebung der Anlage
- Ferneinschlag (z. B. in eine Freileitung)
- Wolke zu Wolke Entladung

Der Blitz erzeugt, ausgehend vom Blitzkanal, eine zylinderförmige, elektromagnetische Welle, die in Gebäude eindringt und dort Spannungen in Leiterschleifen induziert. Je näher an einer Anlage ein Blitz einschlägt, desto größer sind die so erzeugten Felder.

Sowohl bei Blitzschlag von Wolke zu Wolke als auch von Wolke zu Erde ändern sich die in Freileitungen (Hoch-, Niederspannung und Telekommunikation) induzierte Ladungen. Diese geänderten Ladungen fließen dann als Wanderwelle entlang der Leitung. Treffen die Wanderwellen auf Einrichtungen am Ende der Leitung, so können sie auf diesem Wege in die zu schützende Anlage eindringen. Gefährdet sind allerdings zumeist nur Signal- und Busleitungen im Bereich von Transformatoren und Signal- und Telekommunikationsleitungen.

Der Blitzschutz einer leittechnischen Anlage kann grob in einen äußeren und einen inneren Blitzschutz aufgeteilt werden.

Äußerer Blitzschutz

Der äußere Blitzschutz ist die Gesamtheit aller außerhalb einer baulichen Anlage verlegten und bestehenden Einrichtungen zum Auffangen und Ableiten des Blitzstromes in die Erde.

Innerer Blitzschutz

Der innere Blitzschutz beinhaltet Massnahmen gegen die Auswirkungen des Blitzstromes und seiner elektrischen und magnetischen Felder auf metallene Installationen und elektrische Anlagen im Bereich der baulichen Anlage.

Blitz-Schutzzonen-Konzept

Das Prinzip des Blitz-Schutzzonen-Konzept sagt aus, dass das vor Überspannungen zu schützende Volumen, z. B. eine Fertigungshalle, unter EMV-Gesichtspunkten in Blitz-Schutzzonen unterteilt wird.

Die Einteilung der Blitz-Schutzzonen erfolgt nach der Nähe zu einem möglichen Einschlagspunkt und den daraus resultierenden energiereichen, elektromagnetischen Feldern. So gilt für die einzelnen Blitz-Schutzzonen:

Tabelle 13-1 Tabelle der Blitz-Schutzzonen

Äußerer Blitzschutz des Gebäudes (Feldseite)	**Blitz-Schutzzone 0**
die Abschirmung von	
- Gebäuden	Blitz-Schutzzone 1
- Räumen und/oder	Blitz-Schutzzone 2
- Geräten	Blitz-Schutzzone 3

Hinweis

Die Regeln für die Überbrückung der Schnittstellen zwischen den Blitz-Schutzzonen und eine Beispielbeschaltung für vernetzte SIMATIC Stationen finden Sie im Installationshandbuch "Automatisierungssysteme S7-400, M7-400, Aufbauen".

13.1.2 Elektrischer Aufbau

Einleitung

Das reibungslose Funktionieren der PCS 7-Komponenten untereinander hängt in starkem Masse von der Einhaltung bestimmter Regeln bezüglich des elektrischen Aufbaus ab. Unterschieden wird dabei:

- Potentialausgleich (VDE 0100)
- Erdung
- Überspannungsschutz
- Schirmung
- Leitungsverlegung

Potentialausgleich

Nach VDE 0100 müssen alle elektrisch leitenden Metallteile einer Anlage (Schrankbleche, Gestelle, Rangierverteiler usw.) miteinander verbunden sein. Dadurch wird gewährleistet, dass eventuell vorhandene Potentialunterschiede so stark reduziert werden, dass für Menschen oder Anlagenteile keine Gefahr mehr besteht.

Erdung

Niederohmige Erdverbindungen vermindern die Gefahr einer elektrischen Störbeeinflussung bei Kurzschluss oder Defekten im System. Durch die Verwendung niederimpedanter Verbindungen bei der Erdung zusammen mit der Abschirmung von Leitungen und Geräten können die Auswirkungen von Störeinstrahlungen auf das System und die Abstrahlung von Störsignalen vermindert werden.

Das Automatisierungssystem SIMATIC S7-400 und die dezentrale Peripherie ET 200M ermöglichen sowohl einen geerdeten, wie auch einen nicht geerdeten Betrieb.

Geerdetes Bezugspotential oder erdfreier Aufbau

Grundsätzlich werden die eingesetzten Baugruppen der S7-400 über den Rückwandbus des Baugruppenträgers geerdet. Dieser Aufbau wird meist bei Maschinen oder Industrieanlagen eingesetzt; auftretende Störströme werden zur Ortserde abgeleitet.

In der chemischen Industrie oder in Kraftwerken kann es erforderlich sein, wegen einer Erdschlussüberwachung Anlagen mit ungeerdetem Bezugspotential aufzubauen. Hierfür kann eine Brücke am Träger entfernt werden, so dass der Anschluss Bezugspotential über ein integriertes RC-Netzwerk mit der Ortserde verbunden wird.

Überspannungsschutz

Überspannungen an Baugruppenausgängen entstehen beim Abschalten von Induktivitäten (z. B. Schaltrelais). Die Digitalbaugruppen der SIMATIC S7 400 haben eine integrierte Überspannungsschutzeinrichtung. In bestimmten Fällen (z. B. zwischen Baugruppenausgang und Induktivität befindet sich ein zusätzlicher Kontakt) muss ein externer Überspannungsschutz direkt an der Induktivität eingebaut werden.

Symmetrische Signalkreise

In symmetrischen Signalkreisen haben alle Signalwege die gleiche Impedanz. Dies hat zur Folge, dass bei einer Störeinkopplung die induzierten Längsspannungen in den Signalleitungen gleich groß sind und somit keine Störstrom fließen können. Ein symmetrischer Signalkreis ist üblich für hochempfindliche Messkreise und für Systeme, die mit hohen Frequenzen arbeiten. Symmetrische Messkreise sind sehr störsicher, aber, da sehr aufwendig, in leittechnischen Anlagen kaum zu finden. In leittechnischen Anlagen wird der Schirmung von Kabeln der Vorzug gegeben.

Schirmung

Leitungen werden geschirmt, um die Wirkung magnetischer, elektrischer und elektromagnetischer Störungen auf diese Leitungen abzuschwächen. In den Schirmen induzierte Störströme werden durch impedanzarme Verbindungen direkt zur Erde abgeleitet.

Geflechtschirme sind Folienschirmen in jedem Fall vorzuziehen, da Folienschirme sehr leicht beschädigt werden können und damit die Schirmwirkung herabgesetzt wird. Der Anschluss der Schirme über dünne, lange Drähte macht die Funktion eines Schirmes unwirksam. Durch die hohe Induktivität können Störströme nicht gegen Erde abfließen.

Reicht die Schirmwirkung der sich in den Kabeln befindlichen Schirme nicht aus, dann sind die Kabel in metallische Schirmrohre einzuziehen und diese beidseitig zu erden.

Für hochfrequente Störungen ist eine beidseitige Auflage des Schirms zu empfehlen (am Anfang **und** am Ende der Leitung), für niederfrequente Störungen eine einseitige (am Anfang **oder** am Ende). Die Schirmwirkung wird bei niedrigen Frequenzen durch den ohmschen Widerstand (Schirmquerschnitt) bestimmt, während bei hohen Frequenzen die Induktivität und damit auch der Aufbau des Schirmes (geschlossenes Rohr besser als Geflecht usw.) für die Wirkung bestimmend ist.

Um die Einkopplung magnetischer Felder zu verhindern, sollten Schirme, wenn möglich, immer an beiden Kabelenden mit dem Potentialausgleichsystem verbunden werden. In Innenräumen geschieht dies jedoch häufig aus Angst vor einer unzulässigen Strombelastung der Folienschirme durch betriebsfrequente Störströme nicht.

Eine zweiseitige Schirmerdung ist nicht zulässig wenn starke magnetische Störfelder vorherrschen (Generatoren, Stromschienen). Durch den zweiseitigen Anschluss der Schirme werden Schleifen gebildet, in die durch betriebsfrequente Störfelder Spannungen eingekoppelt werden.

Um die Auswirkung einer, durch ein angelegtes Magnetfeld induzierten Störspannung zu vermeiden werden Signalleitungen verdrillt. Die Verdrillung sorgt in der einen Schlaghälfte für eine positive und in der nächsten für eine negative induzierte Spannung. Diese Spannungen heben sich dann über die Schlaglänge wieder auf.

In den folgenden Bildern sehen Sie die unterschiedlichen Möglichkeiten Schirmungen auszuführen.

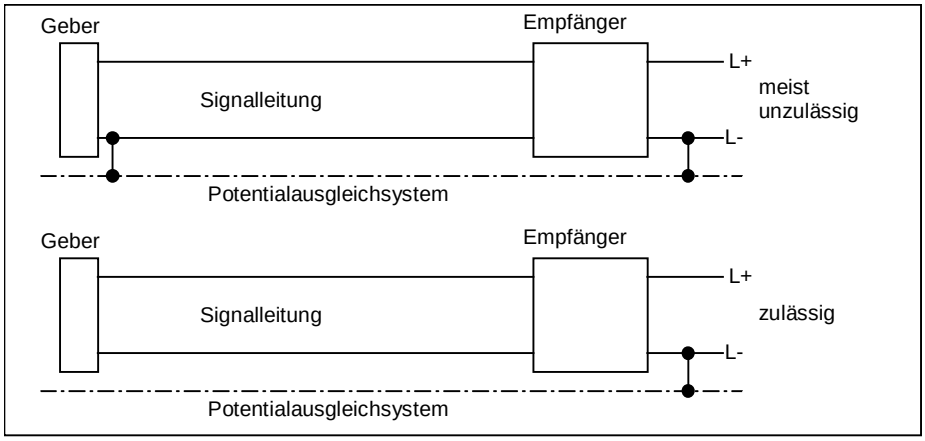


Bild 13-2 Kabelschirmungen Teil 1

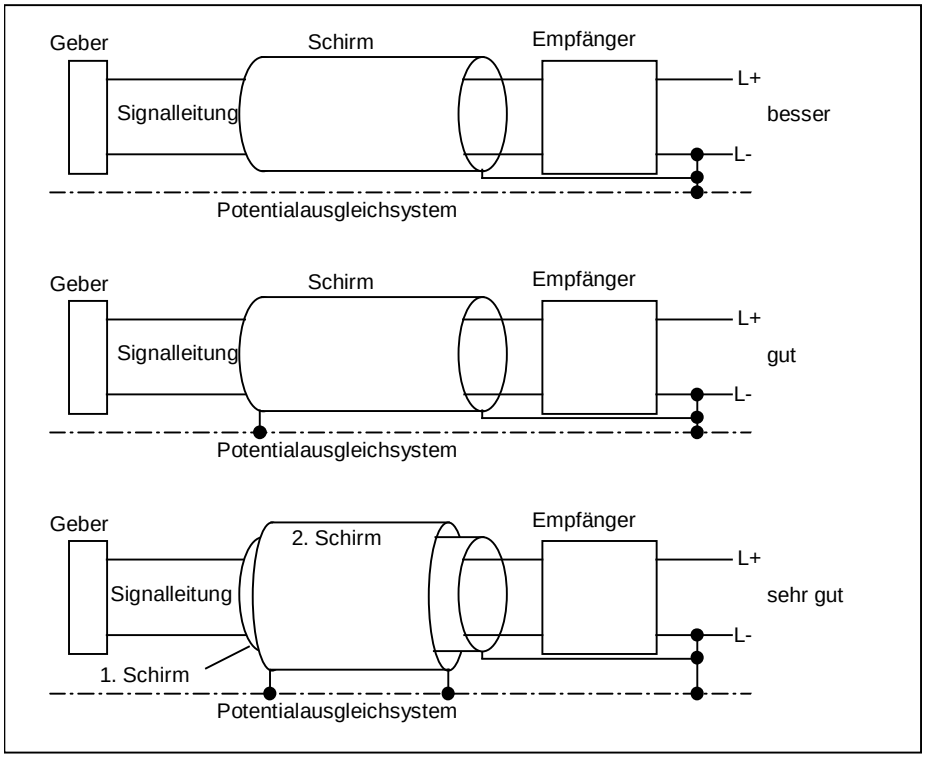


Bild 13-3 Kabelschirmung Teil 2

Auflegen der Kabelschirmung beim Schrankeintritt

Es muss darauf geachtet werden, dass Störungen, die auf dem Schirm entlanglaufen, nicht in einen Elektronikschrank verschleppt werden.

Werden die Kabelschirme erst innerhalb eines Schrankes oder Gehäuses geerdet, so koppelt das vom Schirmstrom in den Schirmanschlussleitungen erzeugte Feld nicht nur in die ungeschirmten Signalleitungen, sondern auch in die Leiterschleifen auf den Baugruppen hinter der Eingangsschutzbeschaltung ein und erzeugt dort Störspannungen. Aus diesem Grund sollte bei zweiseitiger Schirmerdung die Schirmerdung direkt am Gehäuseeintritt erfolgen.

Es ist weiterhin darauf zu achten, dass die Schirme großflächig auf die Erdungsschiene aufgelegt werden. Lange dünne Drähte (sogenannte Rattenschwänze) zwischen Schirm und Erdungsschiene haben eine hohe Induktivität und sind deshalb zum Ableiten von Störströmen hoher Frequenz absolut ungeeignet.

Wichtig sind die folgenden Punkte:

- kurze Anschlussdrahtlängen (wenn möglich ganz auf einen Draht verzichten und flächig auflegen).
- geeignete Führung der Schirmanschlussleitung zur Schirmschiene (nicht an sensibler Elektronik vorbeiführen).
- kurze dicke Leitung von der Schirmschiene zum Potentialausgleichsystem.

Werden Schränke und Gehäuse zur Schirmung der Steuerung mit einbezogen, so sollten folgende Hinweise beachtet werden:

- Schrankabdeckungen, wie Seitenteile, Rückwände, Dach– und Bodenbleche sind bei überlappender Anordnung in ausreichendem Abstand zu kontaktieren.
- Türen sind zusätzlich durch Kontaktierungsmaßnahmen mit der Schrankmasse zu verbinden.
- Leitungen, die das Schirmgehäuse verlassen, sollten entweder geschirmt oder über Filter geführt werden.
- Befinden sich Quellen starker Störbeeinflussung im Schrank (Transformatoren, Leitungen zu Motoren usw.), so müssen sie gegen empfindliche Elektronikbereiche durch Bleche abgeschottet werden. Die Bleche sind impedanzarm mit dem Potentialausgleichsystem über den Schrank zu verbinden.

Alle Gehäuse, Schränke, usw. sind auf möglichst kurzem Wege mit dem Potentialausgleichsystem zu verbinden. Häufig wird ein unabhängiges Potentialausgleichsystem geschaffen, das nur über eine Leitung mit dem Potentialausgleichsystem der übrigen Anlage verbunden ist.

Falsch ist es, das Leitsystem PCS 7 an eine sogenannte "ruhige Erde" zu legen, also an einem Punkt außerhalb der Anlage zu erden. Die von außerhalb eindringenden und die von den im Potentialausgleichsystem fließenden Störströmen erzeugten Magnetfelder induzieren in der zusätzlichen Fläche zwischen den Potentialausgleichsleitern und der Verbindung zu dieser "ruhigen Erde" Spannungen.

Leitungsverlegung

Das Ziel der Leitungsverlegung ist es nun, das zwischen Störer und Signalleitung durchtretende Feld des Störstromes möglichst klein zu machen, das Kabel also direkt auf den störstromführenden Leiter zu befestigen.

Signal- und Busleitungen sind besser neben Leitungen mit großem Durchmesser zu verlegen, da hier die Feldstärke kleiner ist als bei Leitern mit einem geringen Durchmesser.

Ist der vom Störstrom durchflossene Leiter eine Platte (z. B. dieGebäudestruktur), dann ist die Signalleitung in Plattenmitte zu verlegen, da dort die Feldstärke am geringsten ist. Die Leitung sollte auf der Plattenseite angebracht werden, auf der die geringste Störbeeinflussung vorliegt. Dies gilt auch für Winkel- und U-Stähle.

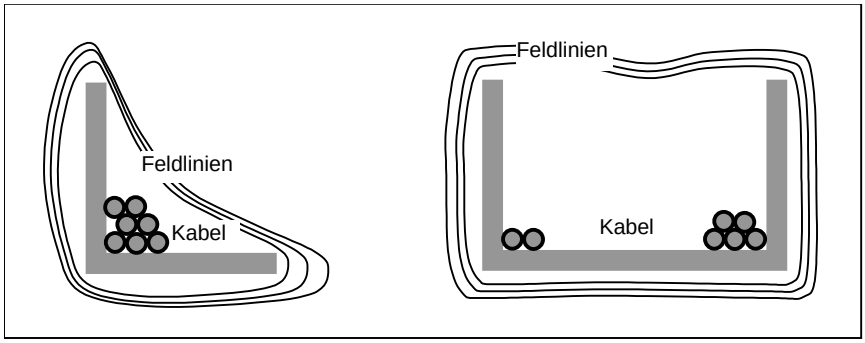


Bild 13-4 Feldlinien um einen Winkel- und U-Stahl

Leitungen einer Signal- oder Busverbindung sollten grundsätzlich in einem Kabel liegen und von einem gemeinsamen Schirm umschlossen werden. Das Kabel ist dann möglichst nah am erregenden Leiter zu verlegen, damit die Isolationsbeanspruchung möglichst klein bleibt.

Die vorhandenen Tragkonstruktionen (z. B. Kabelpritschen) sollten mit dem Potentialausgleichsystem verbunden werden, wenn ein störstromführendes Teil des Potentialausgleichsystem nicht in der Nähe ist. So kann ein Kabelschirm über seine beiden Enden mit den Gehäusen der elektronischen Einrichtungen und somit mit dem Potentialausgleichsystem verbunden werden.

Hinweis

Weitere ausführliche Hinweise über den elektrischen Aufbau erhalten Sie im Installationshandbuch des Automatisierungssystem S7-400 Installationshandbuch "Automatisierungssysteme S7-400, M7-400, Aufbauen" .

13.1.3 Grundzüge für den EMV-gerechten Aufbau von PCS 7

Einleitung

Maßnahmen zur Vermeidung von Störungen werden meist erst dann vorgenommen, wenn das Automatisierungssystem schon in Betrieb ist und festgestellt wird, dass der Empfang eines Signals beeinträchtigt wird.

Obwohl das SIMATIC PCS 7 System und seine Komponenten für den Einsatz in industrieller Umgebung entwickelt wurden und hohe EMV-Anforderungen erfüllen, sollte vor der Installation des Leitsystems eine EMV-Planung durchgeführt und mögliche Störquellen erfasst werden.

Mögliche Störeinwirkungen

Auf ein Automatisierungssystem können unterschiedliche elektromagnetische Störungen auf verschiedene Art und Weise einwirken.

- Elektromagnetische Felder können direkt auf das System einwirken.
- Störungen können über Busse eingeschleust werden.
- Störungen können über die Signalverdrahtung übertragen werden.
- Störungen können über die Stromversorgung und/oder über die Schutzerde in das System gelangen.

Mechanismen

Störungen können über verschiedene Kopplungsmechanismen in das PCS 7-System gelangen. Dabei ist die Art des Kopplungsmechanismus abhängig vom der Entfernung zwischen Störquelle und PCS 7-System und dem Übertragungsmedium.

Tabelle 13-2 Kopplungsmechanismen der Störeinkopplungen

Kopplungs-mechanismen	**Ursache**	**Störquellen**
Galvanische Kopplung	Tritt auf, wenn zwei Stromkreise eine gemeinsame Leitung besitzen	Getaktete Geräte; anlaufende Motoren; statische Entladung
Kapazitive Kopplung	Tritt zwischen zwei Leitern auf, die unterschiedliches Potential haben	Störeinkopplung durch parallel-verlaufende Signalkabel; Schütze; Statische Entladung des Bedieners
Induktive Kopplung	Tritt zwischen zwei stromdurchflos-senen Leitern auf. Die magne-tischen Felder der Ströme induzieren Störspannungen.	Transformatoren; Motoren; parallelverlaufende Netzkabel; Kabel, deren Ströme geschaltet werden; Signalkabel mit hoher Frequenz
Strahlungs-kopplung	Tritt auf, wenn eine elektromag-netische Welle auf ein Leitungsge-bilde trifft. Dabei werden Spannungen und Ströme induziert.	Benachbarte Sender (Sprechfunk-geräte); Funkenstrecken

Regeln zur Sicherstellung der elektromagnetischen Verträglichkeit

Zur Sicherstellung der elektromagnetischen Verträglichkeit genügt häufig das Einhalten der folgenden Regeln:

- Schützen Sie das Automatisierungsgerät vor externer Störbeeinflussung, indem Sie es in einem Schrank oder in einem Gehäuse einbauen. Beziehen Sie den Schrank oder das Gehäuse in die Masseverbindungen mit ein.
- Schirmen Sie magnetische Felder von Induktivitäten (Transformatoren, Motoren, Schützspulen) durch Trennbleche (Stahl, hochpermeables Material) vom Automatisierungsgerät ab.
- Verwenden Sie bei geschirmten Signal- und Busleitungen metallische Steckergehäuse (keine metallisierten Kunststoffe)
- Verbinden Sie alle inaktiven Metallteile großflächig und impedanzarm miteinander und zusätzlich mit der Ortserde.
- Stellen Sie eine zentrale Verbindung zwischen den inaktiven Metallteilen und dem Erdungspunkt her.
- Die Schirmschiene sollte großflächig und impedanzarm mit Masse verbunden sein.
- Teilen Sie die Verkabelung in Leitungsgruppen ein und verlegen Sie diese separat.
- Verlegen Sie Stromkabel und Signal- und Busleitungen immer in getrennten Kanälen oder Bündeln.
- Verlegen Sie Ex- und Nicht-Ex-Signalleitungen in getrennten Kanälen.
- Führen Sie die gesamte Verkabelung nur von einer Seite in den Schrank ein.
- Führen Sie die Signal- und Busleitungen möglichst eng an Masseflächen (z. B. Tragholme).
- Verlegen Sie verdrillte Leitungen.
- Geschirmt Signalleitungen sind beidseitig aufzulegen.
- Analogleitungen sind doppelt geschirmt zu verlegen. Der innere Schirm ist einseitig aufzulegen und der äußere Schirm ist beidseitig aufzulegen.
- Legen Sie Leitungsschirme unbedingt am Schrankeintritt großflächig auf die Schirmschiene auf und kontaktieren Sie diese mit Schellen.
- Führen Sie den aufgelegten Schirm ohne Unterbrechung bis zur Baugruppe weiter.
- Der vorgesehene Leitungsschirm darf nicht zwischen den Funktionseinheiten unterbrochen werden und muss beidseitig aufgelegt werden.
- Leitungsschirme dürfen nicht rangiert werden.
- Benutzen Sie nur Netzfilter mit Metallgehäuse.
- Verbinden Sie Filtergehäuse flächig, d. h. impedanzarm mit der Schrankmasse.
- Befestigen Sie Filtergehäuse niemals auf lackierten Oberflächen (Lacke abkratzen!).
- Der Einbau muss an der Eintrittsstelle der zu filternden Leitungen erfolgen.
- Ungefilterte Leitungen dürfen nicht im Schrank verlegt werden.

Glossar

A

Ablauf-Attribut

Jede Ablaufgruppe besitzt Ablaufattribute, die ihre Aktivierung steuern. Die Gruppe vererbt diese Attribute auf alle in ihr enthaltenen Bausteine.

Ablaufebene

Eine Ablaufebenen ist die Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem der M7-CPU und dem Anwenderprogramm. Die Ablaufebenen werden auf RMOS-Tasks abgebildet (siehe ↑ Task).
Bei S7 sind die Ablaufebenen als ↑ Organisationsbausteine (OB) realisiert.

Ablaufeigenschaften

Die Ablaufeigenschaften eines Bausteins legen fest, wie sich dieser Baustein innerhalb der gesamten Struktur des Zielsystems in die zeitliche Abfolge der Bearbeitung einfügt. Diese Eigenschaften sind entscheidend für das Verhalten des Zielsystems in Hinsicht auf Reaktionszeiten, Totzeiten oder die Stabilität von zeitabhängigen Strukturen, z. B. Regelkreisen.

Ablaufgruppe

Ablaufgruppen dienen zur Strukturierung bzw. Untergliederung von Tasks. In den Ablaufgruppen sind die Bausteine sequentiell eingebaut. Ablaufgruppen können separat eingeschaltet und ausgeschaltet werden. Wird eine Ablaufgruppe ausgeschaltet, werden alle in ihr enthaltenen Bausteine nicht mehr aktiviert.

Ablaufsteuerung

Eine Steuerung mit zwangsläufig schrittweisem Ablauf, die von einem Schritt auf den folgenden Schritt, abhängig von Bedingungen, weiterschaltet. Ablaufsteuerungen werden bei PCS 7 mit SFC-Plänen realisiert.

Ableger

Beim Importvorgang mit dem IEA werden aus Musterlösungen Ableger erzeugt. Jede Zeile einer Importdatei erzeugt im Zielprojekt einen Ableger. Ein Ableger unterscheidet sich von der Musterlösung (oder von einer Kopie der Musterlösung) u. a. dadurch, dass er anstelle der Zuordnung zu einer Importdatei eine Zuordnung zu einer Musterlösung besitzt.

Adresse

Eine Adresse ist die Kennzeichnung für einen bestimmten Operanden oder Operandenbereich, Beispiele: Eingang E12.1; Merkerwort MW25; Datenbaustein DB 3. Eine Adresse kann absolut oder symbolisch angegeben werden.

Adressierung, absolut

Bei der absoluten Adressierung enthält der Operand die Speicheradresse des Wertes, mit dem die Operation arbeiten soll. Beispiel: Die Adresse A4.0 bezeichnet das Bit 0 im Byte 4 des Prozessabbilds der Ausgänge (PAA).

Adressierung, symbolisch

Bei der symbolischen Adressierung wird der zu bearbeitende Operand symbolisch angegeben (anstelle einer Adresse). Die Zuordnung zwischen Symbolen und Adressen erfolgt über die Symboltabelle.

Aktion

(SFC) Aktionen ermöglichen die Aktivierung bzw. Deaktivierung von Ablaufgruppen und SFC-Plänen, sowie Modifikationen von Bausteinen und globalen Ressourcen mittels Zuweisungen an deren Eingangsparametern. Die Aktionen werden mittels Eigenschaften-Dialog formuliert.

Aktualisierungszyklus

Gibt im Testmodus an, in welchen Zeitabständen die zu beobachtenden Bausteinanschlüsse aktualisiert werden.

Alarm Logging

Editor zum Projektieren des Meldesystems innerhalb der Operator Station und Applikation zur Anzeige, Archivierung und Bedienung von Meldungen.

Alarm Logging Wizard

Dialoggeführtes Menü zur Erzeugung von Voreinstellungen für das Meldesystem innerhalb der Operator Station.

Alternativzweig

(SFC) Strukturelement, das aus mindestens zwei Ketten besteht, von denen nur die vom AS bearbeitet wird, deren Transitionsbedingung zuerst erfüllt ist.

Anlagenkennzeichen (AKZ)

Wird gebildet aus dem Hierarchiepfad der Technologischen Hierarchie.

Anlagenkonfigurationsbild

siehe Lifebeat Monitoring.

Anlauf einer S7-CPU

Die CPU unterscheidet zwischen den Anlaufarten ↑ Kaltstart, ↑ Wiederanlauf oder ↑ Neustart. Die Auswahl wird über einen Softwareschalter in den Objekteigenschaften der CPU (HW-Konfig) eingestellt.

ANSI

American National Standardization Institute; Standardisierungs-Gremium

ANSI-C

Durch das ↑ ANSI genormter Teil der Programmiersprache C.

Anweisungsliste (AWL)

Die Anweisungsliste ist eine maschinennahe, textuelle Programmiersprache (gemäß IEC 1131–3).

Anwenderprogramm

Das Anwenderprogramm enthält alle Anweisungen und Deklarationen sowie Daten für die Signalverarbeitung, durch die eine Anlage oder ein Prozess gesteuert werden kann. Es ist einer programmierbaren Baugruppe (z. B. CPU, FM) zugeordnet und kann in kleinere Einheiten strukturiert werden.

Bei S7 besteht das Anwenderprogramm im ES aus der Symboltabelle, den Quellen, den Bausteinen und den Plänen.

Anwenderbaustein

Vom Anwender in SCL oder AWL geschriebener Baustein, in dem die vom Anwender gewünschten Funktionen formuliert sind. Ein Anwenderbaustein besteht aus der Programmquelle und dem Bausteintyp, von dem im CFC die Instanzen gebildet werden.

Anwenderobjekt

Ein Objekt in der Operator Station, das aus unterschiedlichen Einzelobjekten (E/A-Feldern, Balken, Texten usw.) besteht und zur Anzeige und Bedienung mehrerer Parameter einer Bausteininstanz dient.

Archive

Die Operator Station speichert Messwerte und Meldungen in Archiven, um die Daten über einen längeren Zeitraum abrufbar zu halten.

Archivprotokoll (OS-Meldesystem)

Zur Protokollierung der Meldungen stehen im OS-Meldesystem das ↑ Meldefolgeprotokoll und das Archivprotokoll zur Verfügung. Mit dem Archivprotokoll können die in einem Archiv gespeicherten Zustandsänderungen von Meldungen auf einem Drucker ausgegeben werden. Zum Beispiel kann der Operator im Runtime der OS einen Filter auf eine Meldeseite setzen(z. B. alle Alarme seit 12:00 Uhr) und dann die so selektierten Meldungen durch einen Mausklick auf die entsprechende Schaltfläche an den Drucker ausgeben.

AS-Interface

Das Aktuator-Sensor-Interface ist ein Vernetzungssystem für binäre Sensoren und Aktoren im untersten Feldbereich.

Automatisierungssystem (AS)

Ein Automatisierungssystem ist eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) bei SIMATIC S7, ein Komplettgerät (SPS mit integriertem Bediengerät) SIMATIC C7 oder ein Automatisierungsrechner SIMATIC M7.

Autosensing

Beim Fast Ethernet können die Endgeräteports sowohl 10 Mbit/s als auch 100 Mbit/s. Durch das Autosensing wird automatisch die max. Baudrate des Endgerätes erkannt und am Port eingestellt.

B

Base Data

Oberbegriff für den ↑ Split Screen Wizard und den ↑ Alarm Logging Wizard.

Basisoperation

Basisoperationen (BOP) sind im System immanent vorhandene Objekte mit einfacher Rechenfunktion wie UND, ODER usw. Sie werden im CFC als Bausteine dargestellt.

Basisplan

CFC-Plan, der nicht in einem anderen Plan eingebaut ist und im SIMATIC Manager dargestellt wird (↑ Hierarchische Pläne).

BATCH flexible

Software zur Automatisierung von rezeptgesteuerten Chargenprozessen.

Baugruppe

- Systembaugruppe
  Modul, das zum Betrieb eines Systems (z. B. Automatisierungssystems) benötigt wird. Zu den Systembaugruppen zählt z. B. eine Stromversorgungen, eine Central Prozessor Unit (CPU) oder auch eine Kommunikationsbaugruppe.
- E/A-Baugruppe
  Modul zur Erfassung oder Ausgabe von Prozesssignalen.

Baugruppentreiber

- Eingabetreiber
  Eingabetreiber nehmen eine Anpassung der Prozesssignale einer Eingabebaugruppe vor und stellen das Signal im CFC zur weiteren Verwendung zur Verfügung.
- Ausgabetreiber
  Ausgabetreiber nehmen eine Anpassung des im CFC gebildeten Wertes vor und übergeben diesen Wert an eine Ausgabebaugruppe.

Baustein

Bausteine sind durch ihre Funktion, ihre Struktur oder ihren Verwendungszweck abgegrenzte Teile des Anwenderprogrammes.

Der CFC arbeitet mit vorgefertigten Bausteintypen, die in einen CFC-Plan plaziert (eingefügt) werden. Beim Einfügen wird aus einem Bausteintyp eine Instanz erzeugt. Diese Bausteininstanzen und ihre grafische Darstellung sind Bausteine im Sinne des CFC.

Bausteinanschluss

Bausteineingang oder Bausteinausgang

Bausteinart

Die Bausteinart bezeichnet die unterschiedliche Gestaltung der Bausteine. Bausteinarten sind z. B. Datenbaustein (DB), Funktionsbaustein (FB), Funktion (FC).

Bausteinattribute

siehe Systemattribute

Bausteinausgang

Bausteinanschluss, der mit Bausteineingängen und ↑ Operanden gleichen Datentyps verbunden werden kann.

Bausteinbibliothek

↑ Bibliothek

Bausteineingang

Bausteinanschluss, der mit einem Bausteinausgang und ↑ Operanden gleichen Datentyps verbunden oder mit Werten parametriert werden kann.

Bausteininstanz

Eine Bausteininstanz ist die Verwendung eines Bausteintyps. Ein in einen CFC-Plan eingefügter Bausteintyp wird zur Instanz. Durch das Einfügen hat die Bausteininstanz Ablaufeigenschaften und einen planweit eindeutigen Namen erhalten.

Bausteininterface

Besteht aus den Ein- und Ausgängen eines Bausteins.

Bausteinkopf

Oberer Teil des Bausteins in der Darstellung des CFC, der u.a. den Namen und die Task-Zuordnung (Ablaufeigenschaft) enthält.

Bausteintyp

Bausteintypen sind vorgefertigte Programmteile, die in einem CFC-Plan verwendet werden können (z. B. Regler, Multiplexer usw.). Beim Einfügen werden Bausteininstanzen erzeugt. Von einem Bausteintyp können beliebig viele Bausteininstanzen angelegt werden.

Der Bausteintyp legt die Charakteristik (Algorithmus) für alle Verwendungen dieses Typs fest. Der Name des Bausteintyps wird in der Symboltabelle festgelegt.

Bearbeitungsphase

(SFC) Ein Schritt wird in drei Bearbeitungsphasen unterteilt: Initialisierung, (zyklische) Bearbeitung und Beendigung. Jede Bearbeitungsphase entspricht einer Aktion mit Zuweisungen.

Bedienmeldung

In der Operator Station wird infolge der Bedienung eines Parameters der bediente Parameter, der alte Wert, der neue Wert, und ggf. die Einheit in einer Meldeseite ausgegeben.

Bedienverhalten

- Abweisendes Bedienverhalten
  Eine Bedienung außerhalb der zulässigen Grenzen wird abgelehnt.
- Begrenzendes Bedienverhalten
  Eine Bedienung außerhalb der zulässigen Grenzen wird mit dem maximal zulässigen Grenzwert übernommen.

Begleitwert

Aktueller Prozesswert, den Sie einer auf der SIMATIC Station (AS) ausgelösten Meldung mitgeben. Auf der Meldeseite der Operator Station erscheint die Meldung zusammen mit dem aktuellen Messwert in einer Zeile (z. B. 5,5 bar Druck zu hoch).

Betriebsart

1. CPU:

Mit dem Betriebsartenschalter der Zentralbaugruppe können folgende Betriebsarten eingestellt werden:

- RUN mit Zugriffsmöglichkeit auf das STEP 7-Anwenderprogramm, z. B. mit dem Programmiergerät (”RUN-P”),
- RUN mit Zugriffsschutz (”RUN”),
- STOP und
- Urlöschen (”MRES”).

2. SFC:

Mit der Betriebsart wird festgelegt, wie der Ablauf eines SFC-Plans gesteuert werden soll.

- AUTO (Prozessmodus): Der Ablauf wird automatisch gesteuert, z. B. über den Kontrollbaustein.
- HAND (Bedienmodus): Der Ablauf wird vom Bediener manuell gesteuert, z. B. über IBS oder SFV (SFC-Visualisierung in WinCC).

Betriebsleitebene

Rechnergestütztes unternehmensweites Informationssystem eines Betriebes.

Betriebssystem

Zusammenfassende Bezeichnung für alle Funktionen, welche die Ausführung der Benutzerprogramme, die Verteilung der Betriebsmittel auf die einzelnen Benutzerprogramme und die Aufrechterhaltung der Betriebsart in Zusammenarbeit mit der Hardware steuern und überwachen (z. B. Standardbetriebssystem MS-WINDOWS, Echtzeitbetriebssystem M7 RMOS32).

Betriebszustand

1. Die Automatisierungssysteme von SIMATIC S7 kennen folgende Betriebszustände: STOP, ANLAUF, RUN und HALT.

2. (SFC) Die Ablaufsteuerung kennt die Betriebszustände AUS, AKTIV und HALT.

Bibliothek

Ein Ordner für mehrfach verwendbare Objekte, der nicht projektbezogen ist. Bausteine werden nach bestimmten Ordnungskriterien (Bausteinfamilien, alphabetische Ordnung usw.) in Bausteinbibliotheken angeboten. Je nach Zielsystem oder Einzelfall werden unterschiedliche Bausteinbibliotheken verwendet.

Bildbaustein

Ein in Visual Basic oder Visual C geschriebener Softwarebaustein, der im Runtime einer Operator Station die Bedienung und Beobachtung einer Bausteininstanz ermöglicht.

Bildhierarchie

Die Sortierung der Anlagenbilder auf dem OS. Die Bilder werden in Ebenen aufgebaut. Jede Ebene entspricht einer bestimmten Anlagendetailierung. Je tiefer die Ebene, desto detailgetreuer werden die Analgenkomponenten dargestellt. Die Bildhierarchie wird im ↑ Picture Tree Manager abgebildet.

Blatt

(CFC) Untergliederung eines Teilplans. Ein ↑ Teilplan besteht aus 6 Blättern. Das Blatt ist eine Arbeitsfläche (mit Randleisten), auf der Bausteine plaziert, parametriert und verschaltet werden können.

Branch & Merge

Das Aufteilen eines Projektes in verschiedene Teilprojekte (z. B. jede AS ein Teilprojekt und das OS ein weiteres Teilprojekt) mit der Intention, es gleichzeitig durch mehrere Projekteure bearbeiten zu lassen.

BuB-Attribute

siehe Systemattribute

Bus

Elektrisches Leitungssystem für Steuerinformationen, das nach Art einer Sammelschiene den Austausch von Daten zwischen verschiedenen Komponenten einer Rechnerarchitektur ermöglicht.

Bussystem

Sammelbegriff für Hardwarekomponenten und der Übertragungsspezifikation für ↑ Busse.

C

C-Aktion

siehe ↑ Scripte

CFC

Continuous Function Chart.

1. Funktionsplan (CFC-Plan) mit der grafische Verschaltung technologischer Funktionen (Bausteine).

2. Ein Softwarepaket (CFC-Editor) zur technologieorientierten, grafischen Projektierung der Automatisierungsaufgabe. Mit dem CFC wird aus vorgefertigten Bausteinen eine Gesamt-Softwarestruktur (CFC-Plan) erstellt.

Codebaustein

Ein Codebaustein ist bei SIMATIC S7 ein Baustein, der einen Teil des STEP 7-An-wenderprogramms enthält. Im Gegensatz dazu enthält ein Datenbaustein nur Daten.

Es gibt folgende Codebausteine:

- ↑ Organisationsbausteine (OB)
- ↑ Funktionsbausteine (FB)
- ↑ Funktionen (FC)
- Systemfunktionsbausteine (SFB)
- Systemfunktionen (SFC)

Code-Generierung

Umsetzen des grafischen CFC in ein Anwenderprogramm (SCL für S7 oder C für M7).

CP

Communication **P**rozessor- Kommunikationsbaugruppe für den Einbau in Rechner oder Automatisierungsgeräte.

CP 443-1

↑ CP für den Einsatz im ↑ Industrial Ethernet

CP 443-5 Basic

↑ CP für den Einsatz im ↑ PROFIBUS

CSV

CSV steht für Comma Separated Value und ist ein ASCII-Textformat, in welchem tabellenförmig aufgebaute Daten gespeichert werden. Im IEA verwendete CSV-Dateien müssen die Extension .IEA erhalten.

D

Datenbaustein (DB)

Datenbausteine sind Datenbereiche im Anwenderprogramm, die Anwenderdaten enthalten. Es gibt globale Datenbausteine, auf die von allen Codebausteinen zugegriffen werden kann, und es gibt Instanzdatenbausteine, die einem bestimmten FB-Aufruf zugeordnet sind. Sie enthalten im Gegensatz zu allen anderen Bausteinen keine Anweisungen.

Datentyp

Mit einem Datentyp wird festgelegt, wie der Wert einer Variablen oder Konstanten an einem Bausteinanschluss verwendet werden soll. ”BOOL” definiert z. B. eine binäre Variable, ”INT” definiert eine 16-Bit-Festpunkt-Variable.

dBase-III

Format des Datenbankprogramms der Fa. Borland (Amerikanischer Hersteller von Software)

DCF 77

Zeitzeichensender in Frankfurt/Mainflingen. Er liefert die von einem Cäsium-Normal abgeleitete hochgenaue amtliche Uhrzeit der BRD.

Diagnosepuffer

Gepufferter Speicherbereich in der CPU, in dem sämtliche Diagnoseereignisse in der Reihenfolge des Auftretens abgelegt sind.

DOCPRO

Programm zur Erstellung der Projektdokumentation.

DP

Dezentrale **P**eripherie- Ein-/Ausgabebaugruppen, die dezentral von der CPU (Zentraleinheit der Steuerung) eingesetzt werden. Die Verbindung zwischen dem Automatisierungsgerät und der Dezentralen Peripherie erfolgt über das Bussystem ↑ PROFIBUS-DP.

DP-Master

Ein Master, der sich konform zur PROFIBUS-DP-Norm (EN 50170, vormals DIN E 19245, Teil 3) verhält, wird als DP-Master bezeichnet.

DP/PA-Koppler

Verbindungsbaugruppe zwischen ↑ PROFIBUS DP und ↑ PROFIBUS PA. Diese Baugruppe muss nicht parametriert werden.

DP/PA-Link

Hardware, gebildet aus einer Anschaltbaugruppe IM 157 und mehreren ↑ DP/PA-Kopplern. Der DP/PA-Link verbindet den ↑ PROFIBUS DP mit dem ↑ PROFIBUS PA und muss in der Hardwarekonfiguration projektiert werden.

DP-Slave

Ein Slave, der am PROFIBUS mit dem Protokoll PROFIBUS-DP betrieben wird, heißt DP-Slave.

Dynamisierung

Dynamisierung bedeutet, dass Eingangs- oder Ausgangswerte eines Bausteins im CFC-Plan bzw. Operandenwerte im SFC-Plan beim Testbetrieb aus der CPU aktualisiert werden.

DynWizEdit

Editor zur Erstellung von ↑ Dynamik Wizards.

Dynamik Wizard

Konfigurationsdialoge zur Erstellung von Bildobjekten, Verbindungen zu Bildobjekten, Archiven, usw.

E

Einzelmeldung (OS-Meldesystem)

Im OS-Meldesystem (Alarm Logging) werden zwei Meldungsformen unterschieden: Einzelmeldungen und ↑ Gruppenmeldungen. Bei Einzelmeldungen ist jedem Ereignis eine Meldung zugeordnet.

EMSR-Bezeichnung

Elektro-, **M**ess-, **S**teuerungs,- und **R**egelungstechnik-Bezeichnung. Normierte Bezeichnung für grafische Symbole und Kennbuchstaben der Prozessleittechnik.

EMV

Elektromagnetische Verträglichkeit. Zustand, bei dem sich elektrische und/oder elektronische Geräte gegenseitig nicht stören.

Enable-Attribut

Das Enable-Attribut ist ein Ablaufattribut. Es schaltet eine Ablaufgruppe oder einen SFC-Plan ein oder aus. Solange es ausgeschaltet ist, wird die Gruppe (bzw. SFC-Plan) unabhängig von allen anderen Bedingungen nicht durchlaufen. Das Enable-Attribut kann dynamisch gesetzt werden. Dann entscheidet der Ausgangswert eines CFC-Bausteins oder die Zuweisung in einer SFC-Aktion darüber, ob die Gruppe (bzw. der SFC-Plan) eingeschaltet oder ausgeschaltet wird.

Erstellmodus

(Alternativ zum ↑ Testmodus)
Im **CFC** können Bausteine eingefügt, kopiert, verschoben, gelöscht, umbenannt, parametriert oder verschaltet werden.
Im **SFC** wird in diesem Modus die Ablaufsteuerung erstellt. Es können Planelemente eingefügt, kopiert, verschoben, gelöscht, umbenannt und parametriert werden.

Erstwertmeldung (OS-Meldesystem)

In der OS wird zwischen der Erstwertmeldung und der ↑ Neuwertmeldung unterschieden. Unter Erstwertmeldung versteht man eine Form der Meldungsverarbeitung, bei der aus einer Anzahl von Meldungen diejenige hervorgehoben wird, deren Zustand sich seit der letzten Quittierung als erste geändert hat.

Ethernet

(eigentl. „Äthernetz“) ursprünglich für Funkübertragung konzipierter hardwarenaher Standard für Datenübertragung. Heute wird der Ethernet leitungsgebunden (Koaxialkabel oder Lichtwellenleiter) verwendet.

ET 200M

Es handelt sich um ein modulares Peripheriegerät für einzeiligen Aufbau in der Schutzart IP 20. Das ET 200M läßt sich mit den Signal-, Funktions- und Kommunikationsbaugruppen des Automatisierungsgerätes S7-300 erweitern. Die Kommunikation zwischen ET 200M und der AS erfolgt über den ↑ PROFIBUS DP.

F

Faceplate

siehe ↑ Bildbaustein

Fast Ethernet

Schnelle Variante des ↑ Ethernet. Etwa 10 x schnellere Datenübertragung

FAQ

Frequently **A**sked **Q**uestions Informationen auf mehreren Internetseiten mit Tipps & Tricks zu PCS 7 „http://www.ad.siemens.de/csinfo“.

FDL-Verbindung

Fieldbus **D**ata **L**ink – Schicht 2 des ISO-Referenzmodells bei PROFIBUS; sie besteht aus Fieldbus Link Control (FCL) und Medium Access Control (MAC).

Fehlersichere Systeme

Diese Systeme gehen bei einem Ausfall eines Bauteils in den geforderten fehlersicheren Zustand über und wenden damit eine Gefahr für Personen, Maschinen, Produktion und Umwelt ab.

Folgearchiv

Das ↑ Archiv wird sequentiell, bis zu einer bestimmten projektierten Größe oder bis das Speichermedium gefüllt ist, fortgeschrieben (siehe auch ↑ Umlaufarchiv).

Funktion (FC)

(FUNCTION) Funktionen sind gemäß IEC 1131-3 Codebausteine ohne Gedächtnis. Eine Funktion bietet die Möglichkeit der Übergabe von Parametern im Anwenderprogramm. Dadurch eignen sich Funktionen zur Programmierung von häufig wiederkehrenden komplexen Funktionen, z. B. Berechnungen.
Wichtig: Da kein Gedächtnis vorhanden ist, müssen die berechneten Werte direkt nach dem FC-Aufruf weiterverarbeitet werden. Siehe auch ↑ Bausteinart.

Funktionsbaustein (FB)

(FUNCTION BLOCK) Ein Funktionsbaustein ist gemäß IEC 1131-3 ein Codebaustein mit statischen Daten. Ein FB bietet die Möglichkeit der Übergabe von Parametern im Anwenderprogramm. Dadurch eignen sich Funktionsbausteine zur Programmierung von häufig wiederkehrenden komplexen Funktionen, z. B. Regelungen, Betriebsartenanwahl. Da ein FB über ein Gedächtnis (Instanzdatenbaustein) verfügt, kann auf dessen Parameter (z. B. Ausgänge) zu jeder Zeit an jeder beliebigen Stelle im Anwenderprogramm zugegriffen werden. Siehe auch ↑ Bausteinart.

G

Globaler Datenbaustein

Dies ist ein Baustein, auf den alle Bausteine im Programm zugreifen können. Jede CFC-Bausteininstanz kann die Globaldaten aus einem solchen Baustein lesen oder selbst Daten in den Baustein schreiben. Globale Datenbausteine werden mit dem KOP- oder AWL-Editor erstellt.

Globaler Operand

Globale Operanden sind Objekte, die von jedem Codebaustein (FC, FB, OB) aus ansprechbar sind. Im einzelnen sind das Merker (M), Eingänge (E) , Ausgänge (A), Zeiten (T), Zähler (Z) und Elemente von Datenbausteinen (DB). Auf globale Operanden kann entweder absolut oder symbolisch zugegriffen werden.

Global Script

Editor im Control Center der OS zum Erzeugen von ↑ Aktionen, Projektfunktionen und Standardfunktionen.

GPS

Global **P**ositioning **S**ystem – Satellitensystem zur genauen Positionsbestimmung auf der Erde. Die einzelnen GPS-Satelliten umkreisen die Erde in ca. 20000 km Höhe auf unterschiedlichen Bahnen. Jeder Satellit beinhaltet eine hochgenaue Atomuhr.

Graphics Designer

Editor in der OS zum Erstellen von Anlagenbildern.

Gruppenmeldung (OS-Meldesystem)

Im OS-Meldesystem (Alarm Logging) werden zwei Meldungsformen unterschieden: ↑ Einzelmeldungen und Gruppenmeldungen. Gruppenmeldungen dienen dem Zusammenfassen von mehreren Einzelmeldungen. Die mit den Einzelmeldungen verbundenen Ereignisse lösen somit nur noch die gemeinsame Gruppenmeldung aus. Die auslösende Einzelmeldung ist nicht mehr erkennbar.
Pro Meldeklasse und Meldeart kann jeweils eine Gruppenmeldung eingerichtet werden. Darüber hinaus können Sie auch Gruppenmeldungen aus beliebigen Einzelmeldungen frei zusammenstellen.

H

Hierarchischer Plan

Ein CFC-Plan, der in einem anderen CFC-Plan (Hierarchischer Plan oder Basisplan) eingebaut ist. Hierarchische Pläne sind nicht im SIMATIC Manager sichtbar.

Hardwarekatalog

Katalog zum Auswählen der PCS 7 Komponenten innerhalb der ↑ HWKonfig.

HART

Highway **A**dressable **R**emote **T**ransducer - Eingetragenes Warenzeichen der „HART Communication Foundation“ (HCF). Standardprotokoll zur Übertragung von Informationen zwischen Feldgerät und AS.

Hochverfügbares System

AS (S7 400H) in dem alle wesentlichen Komponenten doppelt vorhanden sind. Beim Ausfall eines Teilsystems (z. B. nach einem Bauteilausfall) übernimmt das andere stoßfrei die Automatisierung der Anlage.

Hörmelder

Hupe, Klingel, Summer o.ä. zur akustischen Erkennung, dass eine neue Meldung in der Operator Station (Runtime) eingetroffen ist.

HWKonfig

Hardwarekonfiguration - Editor innerhalb des SIMATIC Managers zum Konfigurieren der Hardware und Projektieren der Netze.

IEA-Editor

Eigenständige Applikation zur Erstellung und Bearbeitung von Import-/Export-Dateien. Beim Arbeiten mit dem Editor werden die für Import-/Export-Dateien festgelegten Formate unterstützt.

I

IM

Interface **M**odule

Import-Export-Assistent (IEA)

Softwarekomponente im PCS 7 zum Hantieren von ↑ Musterlösungen und erzeugen von ↑ Ablegern der Musterlösungen.

Inbetriebsetzung (IBS)

Zur Unterstützung der Inbetriebnahme sind im CFC-/SFC-Editor Testfunktionen integriert, um den Ablauf im AS zu beobachten, zu beeinflussen und evtl. Parameter zu verstellen.

Industrial Ethernet

↑ Bussystem für den Industrieeinsatz auf ↑ Ethernet-Basis

Interface

Das Interface besteht aus den verschaltbaren und parametrierbaren Ein- und Ausgängen eines Bausteins (Bausteininterface) oder eines Plans (Planinterface).

Interner Baustein

Baustein innerhalb eines ↑ Multiinstanzbausteins

Internet

Weltweites Netzwerk von UNIX-Datennetzen; ursprünglich aus dem universitären Bereich. Inzwischen das weltweit größte Datennetz. Innerhalb des INTERNET findet das ↑ TCP/IP-Protokoll Verwendung.

IP-Adresse

Adresse eines Teilnehmers im ↑ Internet oder Industrial ↑ Ethernet

ISO

International **O**rganization of **S**tandardization; Standardisierungs-Gremium

K

Kaltstart

Beim Kaltstart einer S7-CPU wird zunächst der Organisationsbaustein OB 102 bearbeitet (↑ Anlauf einer S7-CPU).

Für die Anlaufart „Kaltstart“ gilt:

- Per SFC erzeugte Datenbausteine im Arbeitsspeicher werden gelöscht, die übrigen Datenbausteine haben den vorbelegten Wert aus dem Ladespeicher.
- Das Prozessabbild sowie alle Zeiten, Zähler und Merker werden zurückgesetzt – unabhängig davon, ob sie als remanent parametriert worden sind.

Bei Kaltstart wird das Prozessabbild der Eingänge eingelesen und das STEP 7-Anwenderprogramm beginnend beim ersten Befehl im OB1 bearbeitet.

Kette

(SFC) Ein Kette ist eine Folge von Planelementen (in der Plantopologie ein vertikaler Pfad). Ein Parallel- oder Alternativzweig besteht z. B. aus 2 bis n nebeneinander angeordneten Ketten mit jeweils 1 bis n Elementen.

Komponentensicht

Geräteorientierte Ansicht im SIMATIC Manager. Das Projekt wird hierbei mit seinen Komponenten dargestellt (Station, Baugruppe, Programm ...); alternativ zur ↑ Technologischen Sicht.

Konnektor

(CFC) Anschlusspunkt am Baustein mit Referenz auf den zu verschaltenden Anschluss. Konnektoren werden eingesetzt, wenn auf einem Blatt wegen Überfüllung keine weiteren Verbindungslinien gezogen werden können. Durch die Konnektoren sind auch komplexe (blattübergreifende) CFC-Strukturen vollständig darstellbar.

Konsistenzfehler

Ausgabe einer Fehlermeldung mit genauen Detailhinweisen nach einer ↑ Konsistenzprüfung.

Konsistenzprüfung

Prüft auf Konsistenz der Bausteintypen, globalen Operanden usw. des Planordners.

Kontaktplan (KOP)

Grafische Darstellung der Automatisierungsaufgabe mit Symbolen des Stromlaufplans nach DIN 19239.

Kontrollbaustein für SFC

Mit dem SFC-Kontrollbaustein (SFC_CTRL) kann der Status eines zugeordneten SFC-Plans abgefragt und sein Ablauf im CFC beeinflusst werden. Der Kontrollbaustein wird im CFC-Plan eingefügt, verschaltet und parametriert. Er besitzt eigene Ablaufeigenschaften und kann (zusammen mit dem SFC-Plan) in der Ablaufreihenfolge verändert werden. Der Kontrollbaustein muss immer unmittelbar vor einem SFC-Plan in der Ablaufreihenfolge eingebaut sein.

Kurzzeitarchiv (OS-Meldesystem)

Beim Kurzzeitarchiv erfolgt die Festlegung der Archivgröße über die Anzahl der zu archivierenden Meldungen. Ein Kurzzeitarchiv kann nur als Umlaufarchiv angelegt werden. Ist die maximale Anzahl von archivierten Meldungen erreicht, so werden die ältesten Meldungen überschrieben. In einem Kurzzeitarchiv können maximal 10000 Statusänderungen von Meldungen gespeichert werden. Die Darstellung der in einem Kurzzeitarchiv gespeicherten Meldungen erfolgt in einem ↑ Meldefenster.

L

Laderelevante Änderung

Eine Änderung am CFC/SFC-Plan ist dann laderelevant, wenn sie zu einer Änderung des Anwenderprogramms der CPU führt (z. B. Verschaltung geändert). Nicht laderelevante Änderungen betreffen z. B. beim CFC Bausteinpositionen und Kommentare.

Langzeitarchiv (OS-Meldesystem)

Beim Langzeitarchiv erfolgt die Festlegung der Archivgröße über den Zeitbereich, in dem Meldungen archiviert werden sollen. Ein Langzeitarchiv kann als Umlauf- oder als Endlosarchiv aufgebaut sein. Beim Umlaufarchiv werden nach Erreichen der maximalen Anzahl von archivierten Meldungen die ältesten Meldungen überschrieben. Beim Endlosarchiv wird die Archivierung der Meldungen sequentiell fortgeschrieben, bis die maximale Kapazität des Speichermediums erreicht ist. Die Darstellung der in einem Langzeitarchiv gespeicherten Meldungen erfolgt in einem ↑ Meldefenster.

Lebenszeichenüberwachung

siehe ↑ Lifebeat-Monitoring

Lifebeat Monitoring

Programm des Runtimesystems (Operator Station) zur Überwachung der an einem OS-Server angeschlossenen Automatisierungssysteme, ↑ OS-Server und ↑ OS-Clients. Die angeschlossenen Systeme werden auf einem Anlagenkonfigurationsbild visualisiert.

Lokaldaten

Lokaldaten sind die einem ↑ Codebaustein zugeordneten Daten, die in seinem Deklarationsteil bzw. seiner Variablendeklaration aufgeführt werden.

LOOP-in-alarm

Funktion im Runtime des OS. Nach dem Klick auf die entsprechende Schaltfläche innerhalb einer Meldezeile wird der zum Messkreis gehörende Bildbaustein aufgeblendet.

M

Maschinencode

Auf einem AS ablauffähiges Programm. Der Maschinencode wird vom ↑ CFC generiert und in das AS geladen.

Meldearten (OS-Meldesystem)

Meldearten sind Untergruppen der ↑ Meldeklassen und können sich hinsichtlich der Farbgebung der Meldungszustände unterscheiden. In jeder Meldeklasse können Sie in der OS bis zu 16 Meldearten anlegen.

Meldeblöcke (OS-Meldesystem)

Die Darstellung der Zustandsänderung einer Meldung erfolgt im Runtime in einer Meldezeile. Die in der Meldezeile darzustellenden Informationen werden über Meldeblöcke festgelegt. Dabei sind drei Arten zu unterscheiden:

- Systemblöcke (z.B.: Datum, Uhrzeit, Dauer, Kommentar, ...) ermöglichen die Angabe von vordefinierten und nicht frei verwendbaren Informationen. Bei Systemblöcken wird in der Meldezeile der Wert des Meldeblockes (z.B.: die Uhrzeit) angezeigt.
- Anwendertextblöcke ermöglichen es Ihnen einer Meldung bis zu zehn verschiedene frei definierbare Texte zuzuordnen. Bei Anwendertextblöcken wird in der Meldezeile der Inhalt des Meldeblockes, der von Ihnen festgelegte Text, angezeigt.

- Über Prozesswertblöcke können Sie die Werte von Variablen in der Meldezeile anzeigen lassen. Die dabei verwendete Formatierung ist definierbar. Bei Prozesswertblöcken wird in der Meldezeile der Inhalt des Meldeblockes, der von Ihnen festgelegte Variablenwert, angezeigt.

Meldeereignis (OS-Meldesystem)

Meldeereignisse sind das "Kommen", "Gehen" und "Quittieren" von Meldungen. Alle Meldeereignisse werden im Meldearchiv hinterlegt.

Meldefenster (OS-Meldesystem)

Im Runtime werden die Zustandsänderungen von Meldungen in einem Meldefenster ausgegeben. Das Aussehen und die Bedienungsmöglichkeiten des Meldefensters können im Graphics Designer frei definiert werden.

Ein Meldefenster beinhaltet in Tabellenform alle noch darzustellenden Meldungen. Jede darzustellende Meldung wird in einer eigenen Zeile, der ↑ Meldezeile ausgegeben.

Über definierbare Filter können Sie den Inhalt des Meldefensters beeinflussen.

Abhängig von der Quelle der im Meldefenster dargestellten Meldungen werden drei Typen von Meldefenstern unterschieden.

- Meldelisten dienen der Anzeige von aktuell anstehenden Meldungen.
- ↑ Kurzzeitarchivfenster dienen der Anzeige von Meldungen, die in einem Kurzzeitarchiv gespeichert sind.
- ↑ Langzeitarchivfenster dienen der Anzeige von Meldungen, die in einem Langzeitarchiv gespeichert sind.

Meldefolgeprotokoll (OS-Meldesystem)

Zur Protokollierung der Meldungen stehen im OS-Meldesystem das Meldefolgeprotokoll und das ↑ Archivprotokoll zur Verfügung. Beim Meldefolgeprotokoll werden alle Zustandsänderungen (gekommen, gegangen, quittiert) von aktuell anstehenden Meldungen auf einem Drucker als einzelne Zeile ausgegeben.
Meldeklasse

Die Meldeklasse bestimmt die Eigenschaft der Meldung. Bei SIMATIC PCS 7 gibt es die Meldeklassen Alarm, Warnung, Toleranz, AS- und OS-Leittechnikmeldung, Prozessmeldung, Bedienanforderung und Bedienmeldung. Meldeklassen unterscheiden sich hinsichtlich der Quittierphilosophie. Meldungen mit gleicher Quittierphilosophie können in einer Meldeklasse zusammengefasst werden.

Meldetexte

Sie werden im ↑ CFC innerhalb der Bausteine projektiert und zum OS transferiert. Beim Auslösen der Meldung werden die Meldetexte auf den Meldeseiten ausgegeben.

Meldevariable

Beim Bitmeldeverfahren signalisiert die Steuerung über die Meldevariable das Auftreten eines Ereignisses im Prozess. Über eine Meldevariable können mehrere Meldungen maskiert werden.

Meldeverfahren (OS-Meldesystem)

Das OS-Meldesystem (Alarm Logging) unterstützt mehrere Meldeverfahren: Das Bitmeldeverfahren, das Verfahren des zeitfolgerichtige Melden sowie das Verfahren der Analogalarme zur Grenzwertüberwachung.

- Beim Bitmeldeverfahren signalisiert die Steuerung über die Meldevariable, dass ein Ereignis aufgetreten ist. Der Zeitstempel (Datum und Uhrzeit) der Meldung wird vom Alarm Logging vergeben.
- Beim zeitfolgerichtigen Melden versendet die Steuerung beim Auftreten des Ereignisses ein Telegramm mit den Daten der Meldung. Dieses wird im Alarm Logging ausgewertet. Der Zeitstempel (Datum und Uhrzeit) der Meldung wird von der Steuerung vergeben.
- Mit Analogalarmen kann der Verlauf einer analogen Variablen auf die Verletzung von oberen und unteren Grenzwerten überwacht werden.

Meldezeile (OS-Meldesystem)

In einem ↑ Meldefenster wird jede Meldung in einer eigenen Meldezeile angezeigt. Der Inhalt der Meldezeile ist abhängig von den darzustellenden ↑ Meldeblöcken. Bei ↑ Systemmeldeblöcken (z.B.: Datum, Uhrzeit) wird der Wert des Meldeblockes bei ↑ Prozess- und ↑ Anwendertextblöcken wird der Inhalt (z.B.: der von Ihnen festgelegte Text) angezeigt.

Meldungen

Ein Meldesystem dient dazu sporadisch im Prozess auftretende Ereignisse über Meldungen an zentraler Stelle chronologisch zu signalisieren und zu archivieren. Ursache einer Meldung kann ein Ereignis oder ein Meldungstelegramm sein.

Allgemein werden Betriebsmeldungen, Störmeldungen und Systemmeldungen unterschieden. Betriebsmeldungen dienen der Anzeige eines Status im Prozess. Störmeldungen dienen der Anzeige einer Störung im Prozess. Systemmeldungen dienen der Anzeige von Fehlermeldungen aus anderen Applikationen.

Im Meldesystem (Alarm Logging) können Meldungen mit ähnlichem Verhalten (Quittierphilosophie, Farbgebung der Meldungszustände) in Meldeklassen und Meldearten zusammengefasst werden.

Meldungsprojektierung

Anlegen von Meldungen mit ihren Attributen und Texten. Meldungen können aus dem CFC/SFC heraus projektiert werden.

Meldungstelegramme (OS-Meldesystem)

Meldungstelegramme entstehen entweder aus dem Prozess oder aus der Leittechniküberwachung. Sie werden zwischen der Steuerung (bzw. der überwachenden Applikation) und dem OS-Meldesystem ausgetauscht.

Meldungszustand (OS-Meldesystem)

Meldungszustände sind die möglichen Stati einer Meldung: "Gekommen", "Gegangen", "Quittiert".

Messstellenliste

Liste aller Messstellen eines Anlagenteils oder eines Projekts. Die Liste enthält für jede Messstelle die folgenden Informationen:

EMSR-Bezeichnung, Typ der Messstelle, Einbauort, Messbereich, Einheit, Signalbedeutung, Kommentar

MPI-Adresse

In einem MPI-Netz muss jeder programmierbaren Baugruppe eine eigene MPI-Adresse zugewiesen werden.

Multiinstanzbaustein

Baustein, der aus mehreren internen Bausteinen besteht, mit einem gemeinsamen ↑ Interface und einer gemeinsamen Datenablage (Instanz-DB).

Multi Point Interface (MPI)

Schnittstelle zur Kopplung von bis zu 32 Geräten (PC, PG, AG, AS)

Multiuser

Mehrere Projekteure arbeiten gleichzeitig an einem Projekt.

Musterlösung

Eine Musterlösung besteht aus Hierarchieordnern mit CFC-/SFC-Plänen, Bildern, Reports, Zusatzunterlagen, aus der mit Hilfe des Import-Export-Assistenten beliebig viele ↑ Ableger erzeugt werden können.

Musterplan

↑ CFC-Plan, der genau das Muster einer häufig wiederkehrenden Struktur innerhalb einer Anlagenprojektierung darstellt. Der Musterplan einer Motorsteuerung z. B. zeigt genau alle Bausteine mit den zugehörigen Verschaltungen, die bei dieser Anlage zur Steuerung eines Motors benötigt wird.
Mit dem ↑ IEA werden die Musterpläne zur ↑ Musterlösung.

N

NetPro

Editor für die grafische Projektierung von Netzen. NetPro wird aus dem SIMATIC Manager oder der Hardwarekonfiguration (↑ HWKonfig) heraus gestartet.

Netzkomponenten

Innerhalb des ↑ NetPro gibt es einen Katalog der Netzkomponenten. Aus diesem können z. B. einzelne Stationen entnommen und zu Netzen verschaltet werden.

Neustart (Warmstart)

Beim Anlauf einer CPU werden die Organisationsbausteine wie unter ↑ Wiederanlauf beschrieben bearbeitet (↑ Anlauf einer S7-CPU).

Für die Anlaufart „Neustart“ gilt (vorausgesetzt, die CPU ist gepuffert):

- Alle Datenbausteine und deren Inhalte bleiben erhalten
- Remanente Zeiten, Zähler und Merker bleiben erhalten; nichtremanente werden zurückgesetzt.

Beim Neustart wird das Prozessabbild der Eingänge eingelesen und das STEP 7-Anwenderprogramm beginnend beim ersten Befehl im OB1 bearbeitet. Innerhalb PCS 7 ist nur diese Anlaufart zulässig.

Neuwertmeldung (OS-Meldesystem)

In der OS wird zwischen der ↑ Erstwertmeldung und der Neuwertmeldung unterschieden. Unter Neuwertmeldung versteht man eine Form der Meldungsverarbeitung, bei der aus einer Anzahl von Meldungen diejenigen hervorgehoben werden, deren Zustände sich seit der letzten Quittierung geändert haben.

O

Online/Offline

Im SIMATIC Manager werden in der Online-Ansicht die Objekte des Automatisierungssystems und in der Offline-Darstellung die Objekte im ES dargestellt. Bei Online besteht eine Datenverbindung zwischen Automatisierungssystem und PC/PG, bei Offline nicht.

Operand

Ein Operand ist Teil einer STEP 7-Anweisung und sagt aus, womit der Prozessor etwas tun soll. Er kann sowohl absolut als auch symbolisch adressiert werden. Im SFC ist der Operand ein Teil einer Zuweisung (Schritt) oder Bedingung (Transition).

Organisationsbaustein (OB)

Organisationsbausteine bilden bei S7 die Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem der CPU und dem Anwenderprogramm. In den Organisationsbausteinen wird die Reihenfolge der Bearbeitung des Anwenderprogrammes festgelegt. Ein Organisationsbaustein entspricht einer ↑ Task.

Ortskennzeichen

Anhand einer Buchstaben-Nummernfolge wird die genaue Lage einer Messstelle innerhalb einer prozesstechnischen Anlage definiert (ähnlich einer Straße in einem Stadtplan). Das Ortskennzeichen kann beim IEA angegeben werden.

OS

Operator Station. Station zum Bedienen und Beobachten des Automatisierungsprozesses. Bei PCS 7 wird für die OS das Softwaresystem WinCC verwendet, mit dem alle Prozessüberwachungs– und Steuerungsaufgaben vorgenommen werden können.

P

Parameter

Ein Parameter ist

1. der Wert eines CFC-Baustein-/Plan-Anschlusses.

2. eine Variable eines S7-Codebausteins (Aktualparameter, Formalparameter).

PCS 7 Assistent

Ein mehrteiliger Dialog, der den Anwender beim Anlegen eines neuen Projektes im SIMATIC Manager unterstützt.

PDM (SIMATIC PDM)

Process Data Manager – Software zur Parametrierung von Feldgeräten. SIMATIC PDM wird im SIMATIC Manager oder in der HwKonfig gestartet.

PG/PC-Schnittstelle

Konfigurator für das Installieren/Deinstallieren neuer Kommunikationsbaugruppen, das Hinzufügen/Löschen von Schnittstellen und das Parametrieren (z. B. Busprofil, Teilnehmernummer, usw.) der Kommunikationsbaugruppen.

Phasenverschiebung

Die Phasenverschiebung verschiebt den Aktivierungszeitpunkt der Ablaufgruppe bzw. des SFC-Plans innerhalb der Task um einen definierten Wert gegenüber dem Grundzyklus. Damit wird eine gleichmäßige Lastverteilung innerhalb der CPU ermöglicht. Siehe auch ↑ Untersetzung.

Picture Tree Manager

Er dient zur Verwaltung einer Hierarchie von Anlagen, Teilanlagen und Bildern des ↑ Graphics Designer.

Plan

Dokument, auf welchem mit dem Projektierungswerkzeug CFC kontinuierliche Automatisierungsfunktionen oder mit dem SFC Ablaufsteuerungen erstellt werden.

Plananschluss

Einen Plan können Sie mit Anschlüssen versehen, um damit weitere Verwendungen zu ermöglichen, wie

- Einbau in einen anderen Plan (↑ Hierarchischer Plan) und Verschalten mit anderen Plänen oder Bausteinen.
- oder um ihn als ↑ Bausteintyp zu übersetzen.

Planelement

(SFC) Planelemente sind die Basiselemente (Schritt, Transition, Text) und Strukturelemente (Sequenz, Parallelzweig, Alternativzweig, Schleife und Sprung).

Plan-in-Plan-Technik

siehe ↑ Hierarchischer Plan

Planordner

Ordner in der Projektstruktur; enthält die Pläne eines Anwenderprogramms.

Plantopologie

(SFC) In der Plantopologie werden die Planelemente nach festen Syntaxregeln dargestellt (z. B. Reihenfolge, Abstände, Ausdehnung und Ausrichtung der Elemente). Die Syntaxregeln werden bei der Erstellung der Plantopologie vom Editor automatisch eingehalten.

Planübersicht

Die Übersichtsdarstellung eines CFC-(Teil-)Plans mit seinen sechs Blättern.

PLT-Stelle

Kleinste Einheit der Prozessleittechnik (PLT). Sie erfüllt Verarbeitungsfunktionen einer Prozessgröße, wie Regeln, Anzeigen, Alarmieren usw. aus Sicht der Verfahrenstechnik.

Prioritätsklasse

Die ↑ Organisationsbausteine werden einer bestimmten Prioritätsklasse zugeordnet. Die Prioritätsklasse bestimmt dann die Reihenfolge des Aufrufs der Organisationsbausteine.

PROFIBUS

PROcess **Fi**eld **Bus** – Ein Feldbus nach EN 50170 Vol. 2 PROFIBUS (DIN 19245; Bussystem für den Industrieeinsatz auf PROFIBUS-Basis).

PROFIBUS DP

Betriebsart DP nach DIN E 19245 Teil 3; PROFIBUS DP ist ein von der Firma SIEMENS, speziell für den Feldbereich konzipierter, serieller Bus zur Ankopplung entfernter (dezentraler) Peripherie.

PROFIBUS PA

Die Erweiterung von ↑ PROFIBUS DP um die optimierte Übertragungstechnik für Feldgeräte (z. B. zur Speisung der Feldgeräte über die Datenleitung und Anwendung in explosionsgefährdeter Umgebung) unter Beibehaltung der Kommunikationsfunktionen von PROFIBUS DP.

Programm

Oberbegriff für S7- und M7-Programme

Programmiergerät (PG)

Tragbarer Personal Computer in spezieller industrietauglicher und kompakter Ausführung. Ein PG ist komplett ausgestattet für die Programmierung der SIMATIC-Automatisierungssysteme.

Projekt

Ein Ordner für alle Objekte einer Automatisierungslösung, unabhängig von der Anzahl der Stationen, Baugruppen und deren Vernetzung.

Protokolle

Neben dem ↑ Meldefolgeprotokoll und dem ↑ Archivprotokoll kann der Projekteur im Control Center der OS ein Anwenderprotokoll mit statischen und dynamischen Inhalten festlegen. Im Runtime wird das Protokoll zyklisch oder infolge eines Ereignisses (z. B. Klick auf eine Schaltfläche) an einen Drucker ausgegeben.

Prozessabbild

Reservierte Bereiche im RAM-Speicher der CPU. Darin werden die Signalzustände der Ein- und Ausgabebaugruppen hinterlegt.

Prozessvariable

Ist ein Ressource-neutrales Objekt. Sie dient der Verbindung der AS-Projektierwelt (STEP 7, CFC ...) mit der OS-Projektierwelt (WinCC). Sie enthält Informationen über den Ort, an dem sie zur Laufzeit existiert (z. B. die Netzadresse und der Speicherbereich im AS) und auch Informationen über spezifische OS-relevante Eigenschaften.

Q

Quelle

Teil eines Programms, der mit einem grafischen oder textuellen Editor erstellt wird und aus dem durch Übersetzen das lauffähige Anwenderprogramm entsteht.

Quittierung (OS-Meldesystem)

Die Quittierung einer anstehenden Meldung kann auf zwei Methoden erfolgen:

Einzelquittierung: Meldungen, die das Attribut "sammelquittierfähig" nicht besitzen, müssen einzeln quittiert werden.

Sammelquittierung: Über die Sammelquittierung können alle in einem ↑ Meldefenster sichtbaren Einzelmeldungen, die das Attribut "sammelquittierfähig" besitzen, gemeinsam quittiert werden.

Quittierphilosophie (OS-Meldesystem)

Unter Quittierphilosophie versteht man die Art und Weise, wie eine Meldung vom "Kommen" bis zum "Gehen" dargestellt und bearbeitet werden muss. Im OS-Meldesystem (Alarm Logging) können die folgenden Quittierphilosophien realisiert werden:

- Einfachmeldung ohne Quittierpflicht
- Einfachmeldung mit kommend Quittierung
- Einfachmeldung mit gehend Quittierung
- Erstwertmeldung mit Einfachquittierung
- Neuwertmeldung mit Einfachquittierung
- Neuwertmeldung mit Zweifachquittierung
- Meldung ohne Zustand "Gegangen" ohne Quittierung
- Meldung ohne Zustand "Gegangen" mit Quittierung

Quittiervariable

In der Quittiervariablen wird der "Quittierzustand" einer Meldung hinterlegt. Über die Quittiervariable kann somit auch ein zentralen Melder angesteuert werden.

R

Randleiste

(CFC) Leiste am linken und rechten Rand eines Blattes. Die Randleisten enthalten:

- die Verweise zu den verbundenen Objekten (Baustein-/Plan-Interface, Operand, Ablaufgruppe), die sich nicht auf dem aktuellen Blatt befinden.
- die Nummer der Konnektorreferenz, wenn wegen Überfüllung des Plans die Verbindungslinie zur Randleiste nicht gezogen werden konnte.

Referenzdaten

Referenzdaten sind Daten, die dem Anwender zusätzlich zur grafischen Plan-Dar-stellung in Listenform zur Verfügung stehen, z. B. Liste der Zugriffe auf globale Operanden.

Reorganisation

Bei der Reorganisation werden die durch Löschen entstandenen Lücken im PCS 7-Projekt beseitigt, d. h. der Speicherbedarf der Projekt-/Bibliotheksdaten wird verkleinert.

Die Funktion optimiert die Datenablage für das Projekt bzw. die Bibliothek ähnlich wie z. B. ein Programm zum Defragmentieren einer Festplatte die Datenablage auf der Festplatte optimiert.

Report Designer

Editor innerhalb des Control Centers im OS zum Erstellen und Bearbeiten von Protokollen.

Ressourcen

Ressourcen sind Vorräte von Objekten (FB, FC, DB, OB, Merker, Zähler, Zeiten usw.), auf die beim Projektieren und Parametrieren eines CFC-/SFC-Plans zugegriffen werden kann.

RI-Fließbild

Rohrleitungs und Instrumentierungsfließbild – Hier werden die benötigten Komponenten einer Anlage und deren Verbindungen untereinander festgelegt.

Routing

Aufbau von Kommunikationsverbindungen über Subnetzgrenzen hinweg.

Runtime

Prozessführung; der Operator bedient und beobachtet den Prozess über die Operator Station (OS).

S

S7-Programm

Ein Ordner für die ↑ Symboltabelle, die Bausteine, die Quellen und die Pläne für programmierbare S7-Baugruppen.

Sammelanzeige

Sammelanzeigen werden für zwei Aufgaben eingesetzt

- Anzeige des Status einer PCS 7-Messstelle (z. B. einer Instanz eines MOTOR-Bausteins) auf einem Prozessbild der OS.
- Oder-Verknüpfung aller Statusinformationen aller PCS 7-Messstellen eines Prozessbildes und Anzeige dieser Informationen in einem Prozessbild einer höheren Hierarchieebene

Schleife

(SFC) Strukturelement, das aus einer ↑ Kette (S-Sequenz) und einem Rückführungszweig besteht, der die S-Sequenz umklammert und genau eine Transition enthält.

Schritt

(SFC) Der Schritt ist ein Element einer ↑ Ablaufsteuerung und die Kontrollinstanz für die Bearbeitung der zugeordneten ↑ Aktionen. Jeder Schritt besteht aus den drei Aktionen: Initialisierung, (zyklische) Bearbeitung und Beendigung.

Schrittgruppensteuern (SGS)

(SFC) Betriebsart mit dem Schaltmodus ”SGS”. Die Ablaufsteuerung läuft bei Schritten **ohne** SGS-Kennung prozessgesteuert ab (wie bei SSMT) und bei Schritten **mit** SGS-Kennung bedienergesteuert ab (wie bei SSMTUB).

Schrittsteuern

(SFC) Betriebsart mit den Schaltmodi:

- SSMB (Schrittsteuern mit Bedienung)
  Die Ablaufsteuerung läuft bedienergesteuert ab.
- SSMT (Schrittsteuern mit Transition)
  Die Ablaufsteuerung läuft prozessgesteuert ab.
- SSMTOB (Schrittsteuern mit Transition oder Bedienung)
  Die Ablaufsteuerung läuft prozessgesteuert **oder** bedienergesteuert ab.
- SSMTUB (Schrittsteuern mit Transition und Bedienung)
  Die Ablaufsteuerung läuft prozessgesteuert **und** bedienergesteuert ab.

Schrittypen

(SFC) Der SFC kennt unterschiedliche Schrittypen:

- Startschritt
- Normalschritt
- Endeschritt

SCL

Pascal-ähnliche Hochsprache nach IEC 1131-3 zur Programmierung von komplexen Aufgaben in einer SPS, z. B. Algorithmen, Datenverarbeitungsaufgaben.

Script

In ↑ ANSI-C geschriebenes Programm zur Lösung von Anwenderaufgaben. Scripte laufen zyklisch/azyklisch im Hintergrund des OS-Runtime oder nach einem Ereignis (z. B. Mausklick) auf ein Bildobjekt innerhalb eines Anlagenbildes.

Sequenz

(SFC) Strukturelement, das eine Folge von Schritten und Transitionen enthält.

Servername

Der Servername wird häufig zur Adressierung eines Computers (PC) in einem Netzwerk benötigt. Sie finden den Servernamen unter „Start (Windows NT Taskleiste) > Einstellungen > Systemsteuerung > Netzwerk > Computer-Name“.

SFC

Ein SFC repräsentiert eine ↑ Ablaufsteuerung, die als eigenständige Steuerung im Automatisierungssystem abläuft.

SFV

Visualisierung des SFC-Plans im Runtimesystem von WinCC

SICLOCK

Masteruhr im Industrial Ethernet

SIMATIC-Manager

Grafische Benutzeroberfläche für SIMATIC-Anwender unter Windows NT. Mit dem SIMATIC Manager werden z. B. Projekte angelegt und auf Bibliotheken zugegriffen.

SIMATIC Station

siehe ↑ Automatisierungssystem (AS)

Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) sind elektronische Steuerungen, deren Funktion als Programm im Steuerungsgerät gespeichert ist. Die speicherprogrammierbare Steuerung hat die Struktur eines Rechners; sie besteht aus CPU (Zentralbaugruppe) mit Speicher, Ein-/Ausgabebaugruppen und internem Bussystem. Die Peripherie und die Programmiersprache sind auf die Belange der Steuerungstechnik ausgerichtet.

Sperrliste (OS-Meldesystem)

In der Sperrliste werden alle im System gesperrten Meldungen angezeigt. Der Aufbau entspricht dem des Meldefensters. Gesperrte Meldungen können über eine Schaltfläche in der Symbolleiste entsperrt werden.

Split Screen Wizard

Dialoggeführtes Menü zur Erzeugung der Grunddaten und -einstellungen innerhalb der Operator Station.

Sprung

(SFC) Ein Sprung ist ein Strukturelement des SFC, mit dem, abhängig von einer Transitionsbedingung, der Ablauf des SFC-Plans an einem anderen Schritt innerhalb desselben Plans fortgesetzt wird.

Storage

Editor zur Auslagerung von Archiven (Messwertarchiven, Kurvenarchiven). Der Start von Storage und die Einstellungen erfolgen im Control Center von WinCC.

Struktur

Eine Struktur ist ein strukturierter ↑ Datentyp, der sich aus mehreren Elementen zusammensetzt. Ein Element kann ein elementarer Datentyp oder ein strukturierter Datentyp sein.

Strukturelement

(SFC) Strukturelemente bestehen aus einer Anordnung von Basiselementen. Als solche werden bezeichnet: ”Sequenz”, ”Parallelzweig”, ”Alternativzweig”, ”Schleife” und “Sprung”.

Subnetz

Abgeschlossener Teil eines Bussystems

Symbol

Ein Symbol ist ein vom Anwender unter Berücksichtigung bestimmter Syntaxvorschriften definierter Name. Dieser Name kann nach der Festlegung, wofür er stehen soll (z. B. Variable, Datentyp, Sprungmarke, Baustein), bei der Programmierung und beim Bedienen und Beobachten verwendet werden.

Beispiel: Operand: E5.0, Datentyp: BOOL, Symbol: Taster Notaus.

Symboltabelle

Tabelle zur Zuordnung von Symbolen (= Name) zu Adressen für Globaldaten und Bausteine.
Beispiel: **Symbol Adresse**
Notaus E1.7,
Regler FB24

Systemattribute

Die Systemattribute sind unterteilt in

- Bausteinattribute und
- Parameterattribute

Mit Hilfe der Attribute verleihen Sie Bausteinen oder Parametern von Bausteinen bestimmte zusätzliche Eigenschaften (z. B. automatischer Einbau in bestimmten Bearbeitungsebenen, oder unsichtbar Schalten von Parametern, usw.).

Systemressourcen

Beim Laden des Anwenderprogramms in ein laufendes AS ist es wichtig, dass die Systemressourcen durch die neu geladenen Programmteile nicht überschritten werden. Das Überschreiten würde zum STOP des AS führen. Unter Systemressourcen fallen z. B. die Lokaldaten, der Ladespeicher, der Arbeitsspeicher, die maximale Anzahl von Bausteinen (z. B. FB, DB, usw.), die maximale Anzahl von Kommunikationsbausteinen, die Zykluszeit, usw.

T

Tag-Logging

Editor im Control Center der OS zum Erstellen und Bearbeiten von Kurven.

Task

Tasks bilden die Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem der CPU und dem Anwenderprogramm. In den Tasks wird die Reihenfolge der Bearbeitung des Anwenderprogrammes festgelegt.
Eine Task entspricht bei S7 einem Organisationsbaustein (OB) und bei M7 einer Ablaufebene.

TCP/IP

Transport **C**ontrol **P**rotocol / **I**nternet **P**rotokoll – der Standard für die Kommunikation zwischen UNIX-Rechnern und im ↑ Internet.

Technologische Hierarchie (TH)

Nach technologischen Gesichtspunkten hierarchisch gegliederte Struktur.

Technologische Sicht

Ansicht im SIMATIC Manager nach technologischen Gesichtspunkten (Anlage, Teilanlage, Funktion ...); alternativ zur ↑ Komponentensicht.

Teilplan

Bestandteil des CFC-Plans. Ein CFC-Plan wird in max. 26 Teilpläne (Bezeichnung: A ... Z) mit jeweils 6 Blättern aufgeteilt.

Teleservice

Von einer zentralen Stelle aus kann die Untersuchung von Fehlern und deren Ursachen direkt im AS oder OS des Kunden erfolgen. Dabei koppelt sich die Servicestelle über ein Modem und eine spezielle Software (z. B. Laplink oder PC-Anywhere) in die Kundenanlage ein.

Testmodus

(Alternativ zum ↑ Erstellmodus) Betriebsart des CFC/SFC zum Testen und Optimieren des Anwenderprogramms, das online auf der CPU abläuft.

Textuelle Referenz

Mit der textuellen Referenz können Zugriffe auf Plananschlüsse projektiert werden, die innerhalb oder außerhalb des aktuellen Planordners liegen bzw. die noch nicht vorhanden sind. Nach dem Zusammenführen beider Pläne kann diese Verbindung geschlossen werden. Beim Trennen beider Pläne werden diese Verbindungen aufgebrochen, bleiben aber als textuelle Referenz erhalten.

Time Synchronization

Editor im Control Center der OS. Die Time Synchronization sorgt dafür, dass alle am Bus befindlichen AS und OS mit der gleichen Uhrzeit arbeiten (Uhrzeitsynchronisation).

Topologie

Physikalischer Aufbau einer Anlage.

Transfer

Das Transferprogramm „AS-OS-Engineering“ transferiert die im ES erstellten AS-Projektierungsdaten für das Bedienen und Beobachten in den Datenbestand der Operator Station. Das Programm wird im SIMATIC Manager gestartet.

Transition

(SFC) Die Transition ist ein Basiselement des SFC und enthält die Bedingungen, unter denen eine Ablaufsteuerung von einem Schritt in einen Folgeschritt weiterschaltet.

U

Überlaufseite

(CFC) Eine Überlaufseite wird automatisch angelegt, wenn auf einem ↑ Blatt so viele Randleisteneinträge erzeugt werden, dass der Platz dazu nicht ausreicht. Eine Überlaufseite besteht ausschließlich aus den ↑ Randleisten und enthält keine weiteren Objekte.

Untersetzung

Die Untersetzung ist ein ↑ Ablaufattribut. Sie gibt an, ob ein Plan oder eine ↑ Ablaufgruppe bei jedem Durchlauf durch die Task bearbeitet werden soll oder nur bei jedem n-ten Durchlauf. Siehe auch ↑ Phasenverschiebung.

Umlaufarchiv

Nach der projektierten Anzahl von Datensätzen oder nach dem projektierten Zeitraum wird das ↑ Archiv zyklisch, beginnend mit dem ältesten Datensatz, überschrieben.

Uhrzeitsynchronisation

siehe ↑ Time Synchronization.

Urlöschen

Beim Urlöschen werden folgende Speicher der CPU gelöscht:

- Arbeitsspeicher,
- Schreib-/Lesebereich des Ladespeichers,
- Systemspeicher mit Ausnahme der MPI-Parameter und des Diagnosepuffers.

User Administrator

Editor im Control Center der OS zum Erstellen und Bearbeiten von Zugriffsberechtigungen für das Bedienen und Beobachten im Runtime.

V

Variablen Browser

Der im OS integrierte Variablen Browser liefert Informationen über die bestehenden Variablen und ermöglicht die Verschaltung der OS Objekte (z. B. E/A-Felder).

Verbindungstabelle

Tabelle zur Definition der Kommunikationsverbindungen zwischen programmierbaren Baugruppen in einem Netz.

Verschaltung

(CFC) Verbinden eines Interfaceanschlusses mit einem anderen Element. Der Wert eines verschalteten Eingangs wird zur Laufzeit vom anderen Ende der Verbindung geholt.

W

Werteanzeige-Fenster

Fenster im CFC zur Überwachung von ausgewählten Bausteinanschlüssen beliebiger CPUs.

Wertebezeichnung

Symbolische Repräsentanten (Texte) für definierte Werte von Bausteinanschlüssen der Datentypen BOOL, BYTE, INT, DINT, WORD und DWORD.

Wiederanlauf

Beim Anlauf einer S7-CPU (z. B. nach Betätigung des Betriebsartenschalters von STOP auf RUN oder bei Netzspannung EIN) wird vor der zyklischen Programmbearbeitung (OB 1) zunächst entweder der Organisationsbaustein OB 100 (Neustart(Warmstart)) oder der Organisationsbaustein OB 101 (Wiederanlauf, nur bei S7-400) oder der OB 102 (Kaltstart) bearbeitet (↑ Anlauf einer S7-CPU). Bei Wiederanlauf wird das Prozessabbild der Eingänge eingelesen und die Bearbeitung des STEP 7-Anwenderprogramms an der Stelle fortgesetzt, an der es beim letzten Abbruch (STOP, Netz-Aus) beendet wurde.

Für die Anlaufart „ Wiederanlauf“ ist eine Pufferung der CPU zwingend erforderlich.

Es gilt: Alle Datenbereiche (Zeiten, Zähler, Merker, Datenbausteine) und deren Inhalte bleiben erhalten

Z

Zentralbaugruppe (CPU)

Die CPU (central processing unit) ist eine Zentralbaugruppe des Automatisierungssystems, in der das Anwenderprogramm gespeichert und bearbeitet wird. Sie beinhaltet das Betriebssystem und die Kommunikationsschnittstellen.

Zielsystem

Als Zielsystem wird das Automatisierungssystem bzw. eine Komponente davon bezeichnet, worauf das Anwenderprogramm abläuft. Zielsysteme sind z. B. SIMATIC S7 und M7.

Zugangspunkt

Einstellung in der ↑ PG/PC-Schnittstelle. Ein Zugangspunkt stellt die Verbindung zwischen einer Applikation, einer Schnittstellenparametrierung und einer Baugruppe her.

Zugriff

Von Planelementen oder Bausteinanschlüssen kann auf Operanden, Pläne, Bausteinanschlüsse oder Ablaufgruppen zugegriffen werden. Dabei wird zwischen einem lesenden und einem schreibenden Zugriff unterschieden.

Zugriffsweg

Einstellung in der ↑ PG/PC-Schnittstelle. Im Register „Zugriffsweg“ ordnen Sie einem Zugangspunkt eine Baugruppenparametrierung zu. Damit greifen die Applikationen, die diesen ↑ Zugangspunkt benutzen, auf die zur Baugruppenparametrierung gehörenden Baugruppe zu.

Zustandsvariable (OS-Meldesystem)

In der Zustandsvariablen wird der „Gekommen/Gegangen-Status“ der Meldeart und eine Kennung für quittierpflichtige Meldungen abgelegt.

Zykluszeit

Die Zykluszeit ist die Zeit, die die CPU für die einmalige Bearbeitung des Anwenderprogramms benötigt.

Index

@

@aGlance 1-87

A

Ablauf 9-8
Ablaufeigenschaften 7-3
Ablaufgruppe anlegen 7-15
Ablaufgruppen 7-3
Ablaufsteuerung 9-1, 9-7, 11-49
Ableger 8-16
Ableger nachträglich Zuordnen 8-12
Adresse 10-14
Aktionen 9-10, 11-42
Alarm Logging 11-33
Alarm Logging Wizard 11-3
Anlagenänderungen im Betrieb 1-50
Anlagendokumentation 1-76
Anlagen-Engineering 3-4
Anlagenkomponenten 3-7
Anlagenkonfiguration 1-17
Anlagenkonfigurationsbild 1-66
Anlagenweites Engineering 3-2
Anlaufarten 4-7
Anwenderbausteine 1-2
Anwenderobjekte 11-10, 11-53
Anwenderprotokoll 11-37
AR_SEND-Baustein 11-72
Arbeitsabläufe 1-3
Archiv 1-72
Archiv Wizard 11-30
Archivfunktion 11-41
Archivprotokoll 11-37
AS 1-18
AS-Datenaustausch 10-1
AS-Interface 1-33
AS-OS-Engineering 12-1
AS-OS-Verbindungsdaten transferieren 12-2
AS-OS-Zuordnung 6-13
Aufbau 13-5
Aufbaurichtlinien 13-1
Aufbautechnik 1-15
Auswahl
  des Programms 12-4

B

Base Data 11-2, 11-5
BATCH *flexible* *1-82*
BATCH-Attribute 6-14
BATCH-flexible 6-11
BATCH-Hierarchie 6-11
Baugruppe (Adresse) 10-14
Baugruppen 4-12
Baugruppentreiber 1-44
  erzeugen 1-44
Baugruppentypen 1-33
Baugruppenwechsel im Betrieb 4-11
Bausteinattribute 3-10
Bausteinbibliothek, projektspezifisch 3-8
Bausteine 3-14, 4-20
Bausteine für
  FDL-, ISO/TCP-Verbindung 10-5
  FMS-Verbindungen 10-4
  S7-Verbindungen 10-3
Bausteine kopieren 3-9
Bausteine überlappen 7-15
Bausteineigenschaften 7-8
Bausteinkopien 3-9
Bausteinsprache 3-15
Bausteinsymbol automatisch erzeugen 6-19
Bausteinsymbole aus der TH 6-19
Bausteintyp 7-8
BCE 1-25
Bearbeitung 9-3
Bedienerführung 11-26
Bedienmeldungen 1-53
Beendigung 9-3
Beispielanlage “COLOR“ 2-1
Benutzer (Multi User) 1-6
Beschreibung 8-6
Betriebsleitebene 1-85
Bezugspotential 13-5
Bibliothek 1-2, 3-9, 7-23, 11-9
Bildanwahl
  über Messstelle 11-16
  über Sammelanzeige 11-19
Bildbaustein 11-10
  mit Messstelle verbinden 11-15
Bildhierarchie 11-26
Bildhierarchie ableiten 6-10
Bildhierarchie aus TH 11-22
Blitzschutz 13-3
Blitz-Schutzzonen 13-4
Branch & Merge 1-7, 3-8
BuB-Attribute 6-13
Bussystem 3-7

C

C-Aktionen 11-10
CFC-Editor 7-1
CFC-Plannamen 6-18
CFC-Übersicht 3-5

C-Funktionen 11-42
CHANNEL-Baustein..... 1-42
Chargendatenverwaltung..... 1-82
Chargenplanung 1-82
Chargenprozesse..... 1-82
Chargensteuerung 1-82
ChipCard Reader..... 11-24
Chipkarte 11-24
COLOR
Ablaufsteuerung..... 9-8
Musterpläne importieren 8-31
Technologische Hierarchie 6-21
Verbindungen..... 10-6
CP 1411..... 1-25
CP 1511..... 1-25
CP 1613..... 1-24
CP 443-1..... 4-9
CP 443-5 Basic..... 4-8
CP 5412 (A2) 1-24
CP 5511..... 1-25
CP 5611..... 1-25
CPU-Uhren 1-69
CSV-Format..... 8-7

D

Datenbankserver..... 1-11
Datenbausteine..... 10-16
Datenblockung..... 1-71
Datenblockung zum OS 11-72
Datum 1-69
dBase-III Format 1-73, 11-29
DCF 77-Empfänger..... 1-68
Diagnose-Repeater..... 1-20
DOCPRO 1-76, 1-77
DOCPRO-Assistenten 1-77
Dokumentation im PDF-Format 1-80
Dokumentationspräfix 6-9
DP/PA Koppler..... 1-31
DP/PA Link 1-31
DP-Master..... 4-4
DP-Slave..... 4-10, 5-4
DPV1-Geräte 1-31

E

E/A-Baugruppen 1-27
Eigenschaften-Dialog..... 6-12
Einplatzsystem..... 1-15
Elektromagnetische Verträglichkeit..... 13-11
ELEM_300 7-2
ELEM_400 7-2
EMSR-Bezeichnung..... 2-12
EMV-Anforderungen 13-10
EMVG 13-2
EMV-Planung..... 13-10
Engineeringsystem 1-5
Entscheidungskriterien..... 1-22
Erdung 13-5
Ersatzwert schalten..... 1-63
Ersatzwertausgabe 1-63
Ersatzzeichen..... 12-6, 12-8
ES-Software 3-1
ET 200 iS.....1-26
ET 200iS.....1-30
ET 200M..... 1-27, 4-10
ET 200X 1-26, 1-29
EXport -Daten.....8-7
Export von Daten.....8-8
Export, Station.....4-29
Exportieren.....8-22

F

Faceplate Designer
Anwenderobjekte.....11-60
Komponenten 11-59
Objekt-Baukasten.....11-60
Richtlinien.....11-65
Fast Ethernet.....1-22
FDL-Verbindung 10-13
Fehlersichere Systeme.....1-52
Feldgeräte 1-19, 1-31
Flexible Verriegelungen (Musterlösung).....8-37
Folgearchiv.....1-72
FR_AGRCV.....10-12
FR_AGSEN.....10-12
Funktionseinheiten 8-2
Funktionskennzeichen.....8-20

G

Geflechtschirme 13-6
Global Script.....11-42
GPS-Empfänger 1-68

H

Handbücher.....1-23
Hardnet.....1-24
Hardwarekatalog 4-4
Hardwarekomponenten einfügen 4-4
Hardwarekonfiguration laden.....4-19
HART.....1-27
HART-Geräte 1-36
Hierarchie einer OS zuordnen 11-4
Hierarchie-Ebenen 6-9, 6-10
Hierarchieordner..... 6-7, 8-3
Hierarchische Pläne 7-10
HKIR (H Konfiguration).....1-50
Hochverfügbares System 1-45
Hörmelder.....11-3
HW-Konfig..... 4-1, 4-3

I

IEA.....8-2
IEA Start.....8-13
IEA-Editor.....8-29
IEA-Editor starten 8-30
IM 153-2 4-10
IM 467 4-9

IM_DRV-Baustein 4-24
Import -Daten 8-7
Import von Daten 8-7
Import, Station 4-29
Import/Export 1-8
Importdatei erzeugen 8-14
Importdateien bearbeiten 8-29
Import-Export-Assistenten 3-6, 8-1
Import-Export-Datei, Aufbau 8-24
Importieren 8-16
Industrial Ethernet 1-21
Initialisierung 9-3
Interfacemodul 4-9
ISO-Transportverbindung 10-13

K

Kabelschirme beim Schrankeintritt 13-8
Kaltstart 4-7
Kennzeichenbildend 6-23
Kommunikationskarten 1-24
Kommunikationspartner 10-1
Kommunikationsprotokolle 1-36
Kommunikationsprozessor 4-8, 4-9
Kommunikationsressourcen 9-16
Kommunikationsverbindung 10-1
Komponenten 1-18
Komponentensicht 3-14, 6-2
Konfigurationskonzept 4-2
Konsistenzfehler 4-13, 4-19
Kopieren
  Ableger
    der Musterlösung 8-11
  Hierarchieordner 6-5
  Pläne 6-6
Kopplungsmechanismen 13-10
Kurven 11-28
Kurven im Runtime 11-28
Kurvengruppe Online 11-29

L

LADDR-Parameter 10-14
Laden der Programme 9-15
Länderspezifischen Einstellungen 8-30
Lebenszeichenüberwachung 1-66, 11-39
Leitsystem-Engineering 3-4
Leittechnik E/A-Baugruppen 1-33
Leittechnikdiagnose 1-60
Leittechnikmeldungen 1-53
Leittechniküberwachung 1-59
Leitungsverlegung 13-9
Letzten Wert halten 1-63
Lifebeat Monitoring 11-39
Lizenzen 1-5
Lokaldaten 4-14, 9-15
Lokale ID 5-9
Loop-in-alarm 1-54
Löschen
  Ableger 8-17
  Hierarchieordner 6-5

M

Maschinencode 7-2, 9-3
Mehrfaches Exportieren 8-22
Mehrplatzsystem 1-16
Meldeattribute 3-11
Meldefolgeprotokoll 11-37
Meldelisten 1-57
Meldenummern 1-10
Meldepuffer 1-58
Meldesystem 1-53
Meldetext 1-53
Meldetexte 6-17
  übersetzen 3-11
Meldung 8-6
Meldungen im- und exportieren 1-73
Meldungen sperren 11-33
Meldungsprojektierung 3-11
Mengengerüst 1-5
Messstellenliste 1-1, 2-10, 2-11, 4-13
Messwertarchiv 1-71
Messwerte darstellen 11-28
MOD-Bausteine 1-44
Montage 13-1
MPI-Netz 4-5
MSG_CSF-Baustein 9-13
Multiclient 5-13
Multi-Client 11-45
Multi-Client-Projekt 1-74
Multiinstanzbausteine 3-9
Multiuser 3-8
Musterlösung 3-4, 6-14, 8-3
  aus Bibliothek importieren 8-18
  ändern 8-15
  entfernen 8-11
  erstellen 8-14
  kopieren 8-10
  löschen 8-11
Musterlösung (flexible Verriegelung) 8-37
Musterlösung zu Ableger erstellen 8-12
Musterplan 1-2, 7-12
  "Dosierung" 7-20
  "Messung" 7-22
  "Motorsteuerung" 7-18
  "Ventilsteuerung" 7-19
  Bibliothek 7-23
Musterpläne in Bibliothek 7-23

N

Named Connection 5-6, 5-9
Namensschema 6-12
NetPro 5-2
Netzansicht 5-3
Netzkomponenten 5-4
Netzkonfiguration 5-2
Netzverbindung 12-4
Netzverbund 1-10
Neustart (Warmstart) 4-7

O

OB_BEGIN 1-26, 1-44
OB_END 1-26, 1-44
OB-85 4-6
Operator Stationen 3-7
Option Redundancy 11-43
Organisationsbausteine 1-42
Ortskennzeichen 8-20
OS anlegen 5-10
OS laden 11-50
OS-Bildhierarchie 6-10
OS-Bildhierarchie aus der TH 6-23
OS-Bildname 6-13

P

Packages 5-15
Packages erzeugen 11-46
Packages laden 11-46
Parameter 6-16, 8-4
Parameter unsichtbar 7-17
PBK-Bausteine 9-16
PCS 7
-Assistent 3-13
-Aufbautechnik 1-15
-Komponenten 1-18
-Wizards 11-15
PDM 1-34
PDM-Diagnose 1-38
Peripherieanbindung 1-40
Peripherieaufbau 1-26
Peripheriekomponenten 3-7
Peripheriezugriffsfehler 4-6
Permanente Bedienbarkeit 1-46
Picture Tree Manager 11-22
Plananschlüsse 7-5
Pläne bearbeiten 6-15
Planeigenschaften 9-4
Plan-in-Plan-Technik 7-10
PO_UPDAT-Baustein 9-13
Potentialausgleich 13-5
PROFIBUS 1-19
PROFIBUS DP 1-19, 4-10
PROFIBUS-DP/-PA 1-19
PROFIBUS-Master 4-8
Profile im Hardwarekatalog 4-4
Projekt anlegen 3-13
Projekt Duplicator 11-50
Projekt redundant 5-13
Projekterfordernisse 3-8
Projektfunktionen 11-42
Projektierung Online 11-52
Protokolle 11-37
Prozessabbild 4-14, 4-15
Prozessabbild aktualisieren 4-16
Prozessbilder 11-11
anlegen 11-9
Prozessmeldungen 1-53
Prozessvariablen 11-7
Punkt-zu-Punkt-Verbindung 10-4

Q

Quality Code 1-62
Quellen 3-14
Quelltexte 4-20
Quittierungskonzept 1-57

R

Rechner Konfiguration 1-10
Rechner-Eigenschaften 12-10
Redundancy 5-15
Redundante OS laden 5-13
Redundante Server 11-43
Redundantes Serverpaar 1-45
Redundanz
AS 1-48
Bussystem 1-47
Register "Ziel-OS 5-14
Report Designer 11-37
Reportsystem 11-37
Rezeptsystem 1-82
RI-Fließbild 1-1, 2-3
Runtime 11-52
Runtimesystem 12-10

S

S7 REDCONNECT 1-51
S7-Models 8-19
Sammelanzeige 11-26, 11-27
mit Bild verbinden 11-19
mit Messstelle verbinden 11-18
Sammelleittechnikmeldungen 11-35
SAP/R3 1-83
Schachtelungstiefe 9-15
Schirmauflage 13-6
Schirmung 13-6
Schlüsselwörter (IEA) 8-27
Schrankmontage 13-2
Schriftfelddaten 1-79
Serverdata 5-15, 11-47
SFC
-Abbruch 9-12
-Control 11-49
-Editor 9-1
-Meldungen 9-4
-Plan 9-1
-Pläne 11-49
-Statusbilder 11-49
-Visualisierung 11-49
SFC testen 9-17
SFC-Kontrollbaustein 9-6
SFC-Übersicht 3-6
SICLOCK 4-25
Signalbaugruppe 1-57
SIMATIC NET 1-19
SIMATIC PC-Station 5-13
SIMATIC PDM 1-34
SIMATIC-Stationen 3-7
Simulation der Ablaufsteuerung 9-16

Softnet 1-25
Solobetrieb 1-50
Sommerzeit 1-69
Sonder-OBs 4-6
Sonderzeichen 8-26
Spaltengruppe 8-26
Speicherbedarf 9-16
Split Screen Wizard 11-2
Sprachen 3-16
Stammprojekt 1-7
Standardfunktionen 11-42
Standardserver festlegen 11-46
Standby-OS 5-14
Station einfügen 4-3
Station im/-exportieren 4-28
Stationskonfiguration 4-1
Storage 1-72, 11-41
Störfestigkeitsniveau 13-2
SUBNET-Baustein 1-42
Symbole 3-14
Symbolische Namen 3-9, 4-13
Symmetrische Signalkreise 13-6
Synchronisation (Ereignisgesteuert) 1-48
Systemattribute 3-10, 7-7
Systemmeldungen 11-35

T

Tabellen 11-28
Tag-Logging 11-28
Tagorientiertes Namensschema 6-8
TAK 6-15
Technologische Hierarchie 6-2
Technologische Hierarchie Beispiel 6-25
Technologische Sicht 6-2
Technologischen Hierarchie 3-5
Teilanlage, Rohstoffbehälter 2-1, 2-9
Teilanlagenklasse 6-15
Teilprozessabbild 4-16
Teleservice 1-65
Texte
  bedienerrelevante 3-16
  exportieren / importieren 3-16
Textlisten 3-16
Textuelle Verschaltung 8-4
TH einstellen 6-8
Time Synchronization 11-38
Topologie 9-4
Transfer 6-21
Transfer der AS-OS-Daten 12-1
Transfer der AS-OS-Verbindungsdaten 3-6
Transfer des „COLOR“-Projekts 12-9
Transferoptionen 12-4
Transferprotokoll 12-6
Transferumfang 12-4
Transitionen 9-10
Treiberbausteine 1-40
Treiberkonzept 1-42

U

Uhrzeit 1-69
Uhrzeitalarme 1-70
Uhrzeitmaster 1-68, 11-38
Uhrzeitsender für Industrial Ethernet 4-25
Uhrzeitstatus 1-69
Uhrzeitstempelung (10 ms) 4-21
Uhrzeitsynchonisation 11-38
Uhrzeitsynchronisation 1-70, 11-38
Umlaufarchiv 1-72, 11-29
Umverdrahten 3-9
URCV 10-6
USEND 10-6
User Administrator
  einrichten 11-24

Ü

Überspannungsschutz 13-6
Übertragungsmedien 1-20, 1-21

V

Variable einer Verbindung 12-8
Variablen Browser 11-7
Variablenhaushalt 12-7, 12-8
Variablenname 6-21
Verbindung 10-8
Verbindungsdiagnose 1-59
Verbindungsprojektierung 1-2, 10-2, 12-1
Verbindungstabelle 5-3, 10-7
Verbindungstyp 10-2
Verbindungsweg 10-3
Verschaltung 8-4
Verschaltungen 6-16
Verschieben
  Hierarchieordner 6-5
Voreinstellungen 3-14
Vorzugsserver 11-48

W

Warngrenzen 9-16
Werteanzeige 9-18
Wiederanlauf 4-7
WinCC Application 5-13
WinCC Application (stby) 5-13
WinCC Application Multiclient 5-13
Winterzeit 1-69
Wizards 11-15

Y

Y-Koppler 1-51
Y-Link 1-51

Z

Zeitstempel 1-70
Zeitstempeln von Signaländerungen..... 4-25
Zeitstempelung 1-55, 4-21
Zeitzonen 1-69
Zugriffsweg 5-4, 5-5
Zuordnung 6-5
Zusatzunterlagen 3-14
Zustandsanzeige 11-9
Zweigprojekt 1-7